Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI :
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19 1967 Nr. 5

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 5 p. 387—438, București, 1967

POZIȚIA TAXONOMICĂ ȘI GRADUL AFINITĂȚILOR UNOR TAXONI CRITICI ÎN RAPORT CU *POA LAXA* HKE DIN CARPAȚII ROMÂNEȘTI*

DE

GH. ȘERBĂNESCU

581(05)

Les résultats du présent travail sont les suivants :
— On a établi que *Poa minor* Gaud. est absente des Carpates roumaines.
— On a constaté que *Poa nyáradyana* Nannf. ne possède pas de caractères de la valeur de l'espèce et qu'en réalité elle se situe comme sous-espèce ou écotype de *Poa laxa* Hke.
— *Poa insolita* Nyár., *Poa custurae* Nyár., *Poa lepusnica* Nyár. et *Poa mataniae* Nyár. ne sont pas au fond de taxums indépendants, mais bien des degrés différents dans les limites des espèces *Poa laxa* et *Poa media*.

Din grupa speciilor critice înrudite cu *Poa laxa* Hke fac parte *P. minor* Gaud., *P. nyárádyana* Nannf. și o serie de taxoni cu caractere complexe : *P. mataniae* Nyár., *P. custurae* Nyár., *P. insolita* Nyár. și *P. lepusnica* Nyár.

1. Relațiile taxonomice dintre *Poa minor* Gaud. și *P. laxa* Hke

Pentru a stabili raporturile taxonomice dintre cele două specii este necesar mai întîi să se cunoască în ce măsură plantele din Carpați considerate ca *Poa minor* corespund speciei descrise de G a u d i n. Cele dintîi indicații referitoare la *Poa minor* în Carpații românești se află în lucrările lui P h. J. F. S c h u r (12) și M. F u s s (3). Primul autor descrie în aceeași lucrare încă doi taxoni asemănători cu specia menționată : *Poa tremula* Schur și *P. pseudolaxa* Schur. Ulterior, apartenența sistematică a celor doi taxoni a fost deseori discutată în legătură cu *Poa minor* și cu *P. laxa*. L. S i m o n k a i și apoi P. A s c h e r s o n și P. G r a e b n e r (1) îi includ în ultimul binom. J. T u z s o n (13), care a analizat un material veritabil din Alpi (Elveția, Tirol și Bavaria), încadrează pe *Poa minor* Gaud. ca formă la *P. laxa*, citînd pentru aceasta localitățile din Transilvania cunos-

* Material din teza de doctorat.

cute pentru *P. minor* auct. trans. Pe baza plantelor corespunzătoare taxonilor creaţi de S c h u r, descrie o formă nouă — f. *pendula* Tuz. (? *Poa tremula* Schur, Sertum Fl. Transs., 1853, 86, nr. 3 151; Enum. Pl. Transs., 1866, p. 177). Această formă egală ca rang taxonomic cu *Poa minor* Gaud., J. T u z s o n o încadrează tot la *P. laxa* Hke. Este clar că acesta a găsit diferenţe evidente între *Poa minor* din Alpi şi planta descrisă de el, fapt ce reiese pregnant din diagnoza şi desenul date (13), care caracterizează perfect binomii lui S c h u r (*Poa tremula* şi *P. pseudolaxa*) şi pe care E. I. N y á r á d y (10) i-a sinonimizat cu *P. media* var. *minoriformis* Nyár. în primul caz şi cu *P. minor* Gaud. în al doilea caz. Această interpretare privind ultimul binom corespunde cu *Poa minor* auct. trans. Diferenţele mici dintre *Poa minor* Gaud. şi *P. laxa*, care l-au determinat pe J. T u z s o n să unească cei doi taxoni, fapt în sine explicabil, apar surprinzătoare pentru E. I. N y á r á d y, care are în vedere pe *P. minor* auct. trans. atunci cînd arată că *P. minor* poate fi comparabilă mai degrabă cu *P. media* decît cu *P. laxa* (9). El arată chiar calea de trecere între primele specii (de la *Poa minor*, syn. *P. pseudolaxa*, prin *P. media* var. *minoriformis*, syn. *P. tremula*) şi *P. media* Schur (9), (10).

După cum reiese din descrierea lui E. I. N y á r á d y pentru *Poa minor* (10) şi din analiza plantelor, determinate de el ca atare şi rămase în colecţia sa (în Fl. Rom. Exssic. şi Herb. Univ. Cluj), autorul a interpretat ca *P. minor* taxonii descrişi de P h. J. F. S c h u r şi J. T u z s o n şi care sînt diferiţi faţă de *P. minor* din Alpi. Aceasta îndreptăţeşte desigur opinia lui J. A. N a n n f e l d (8) şi F. H e r m a n n (6), care întîmpină greutăţi în delimitarea speciei *Poa minor* din Alpi faţă de *P. laxa*. Pe baza cunoaşterii materialului din Carpaţi, J. A. N a n n f e l d face afirmaţia că *Poa minor* Gaud. lipseşte din aceşti munţi, fiind înlocuită prin *P. tremula* Schur, pe care, după cum afirmă F. H e r m a n n, tinde să o socotească ca o secţie independentă. Mărturie acestora stă însemnarea făcută pe o coală de ierbar (Herb. Univ. Cluj, nr. 421 457/7.VII.1932) cu cele mai reprezentative plante de „*Poa minor*" recoltate de E. I. N y á r á d y din locul cel mai indicat — vîrful Omul şi valea Mălăeşti, după care s-a încetăţenit în literatură aspectul lui *Poa minor*: „Fertil! *Poa minor* auct. trans. (non Gaud.), Uppsala, 1935, determinat de J. Ax. Nannfeld". Este sigur că P h. J. F. S c h u r, cînd citează pe *Poa minor* în Arpaşi, se referă la plante asemănătoare cu *Poa tremula* şi *P. pseudolaxa*. Taxonii menţionaţi, împreună cu *Poa laxa*, *P. laxa* f. *pendula* şi *P. media*, care se află pe acelaşi munte, reprezintă o gamă de variaţii către *P. media*, cum a constatat în parte E. I. N y á r á d y şi cum într-un sens are dreptate P h. J. F. S c h u r. Ultimul precizează la *P. tremula* „aff. *P. laxa* Hke et *P. media* Schur"; în realitate afinităţile se constată aproape numai la *P. laxa*.

Din cele arătate se constată că *Poa minor* Gaud. lipseşte din Carpaţi şi că autorii din trecut, cînd discutau despre acest taxon, se refereau la *P. pseudolaxa* şi la *P. tremula*.

Pentru a stabili relaţiile taxonomice dintre *Poa minor* auct. trans. şi *P. laxa*, s-a luat în discuţie şi *P. minor* Gaud. Rezultatele cercetărilor noastre şi datele din literatură sînt prezentate comparativ în tabelul nr. 1.

În concluzie, referindu-ne la *Poa minor*, deosebirile dintre plantele din Alpi şi cele din Carpaţi constau în esenţă în prezenţa sau absenţa ri-

Tabelul nr. 1

Date comparative privind taxonii *Poa minor* Gaud., *P. minor* auct. trans. şi *P. laxa* Hke

Rezultatele lui F. Hermann (6)		Rezultatele lui E. I. Nyárády (10)		Rezultatele noastre	
Poa minor Gaud.	*Poa laxa* Hke	*Poa minor*	*Poa laxa*	*Poa minor* auct. trans.	*Poa laxa* Hke
Poa minor din Alpi nu are rizomi, formează tufe cespitoase dese şi debile		abia se poate spune că este o plantă cespitoasă şi are o axă bazală sub formă de rizom foarte evidentă	*Poa laxa* este o plantă cespitoasă, destul de deasă	tufe laxe cu rizomi bine dezvoltaţi	plantă în tufe cespitoase
tulpina netedă, lucioasă nu este sau abia este sulcată; ramurile paniculului netede, fără şanţuri, capilare-fine	capătul tulpinii, rahisul şi ramurile paniculului în stare uscată, evident muchiate şi adînc sulcate; rahisul fără cordoane de liber ieşit în evidenţă			tulpina, rahisul şi ramurile paniculei evident sulcate şi muchiate; ramurile bazale ale paniculului capilare fine de 0,15—0,20 mm Ø (atît la cele fine, cît şi la cele viguroase)	tulpina, rahisul şi ramurile paniculului evident muchiate şi sulcate; ramurile bazale ale paniculului nu sînt capilare-fine de 0,20—0,25 mm la cele fine şi 0,30—0,35 mm la cele robuste
ultimul nod tulpinal de regulă depăşeşte deschiderea vaginei	nodul tulpinii acoperit de vagine			ultimul nod tulpinal depăşeşte limita superioară a vaginei	toate nodurile tulpinii acoperite de vagine
		ligula frunzei inferioare lipseşte sau este foarte scurt-retezată şi fără o atenţie deosebită nu se poate găsi	ligula frunzei inferioare întrece de mai multe ori lăţimea frunzei şi întotdeauna este evidentă	în toate cazurile, ligulele perfect vizibile; ele nu variază în general de sus în jos; ligula variază între 0,5 şi 2,6 (1,5 mm în medie)	ligulele corespund descrierilor
panicule laxe cu puţine spiculeţe 5—25 (25 numai la plantele extrem de robuste)		*F. typica* Nyár. = 15—50 de spiculeţe *F. pendula* Tuz. = 40—100 de spiculeţe		panicule laxe cu 17—152 de spiculeţe (în medie 39 de spiculeţe)	panicule laxe cu 3—56 de spiculeţe (în medie 24 de spiculeţe)
		nu există îndoială că abia este o plantă de stîncărie	este o plantă tipică de stîncărie		

zomului, consistenţa densă sau laxă a tufei, aspectul neted sau striat al tulpinii (fig. 1), numărul spiculeţelor din panicul, numărul florilor şi limitele lui de variaţie în spiculeţ.

Asemănările constau în prezenţa în ambele cazuri a ultimului nod

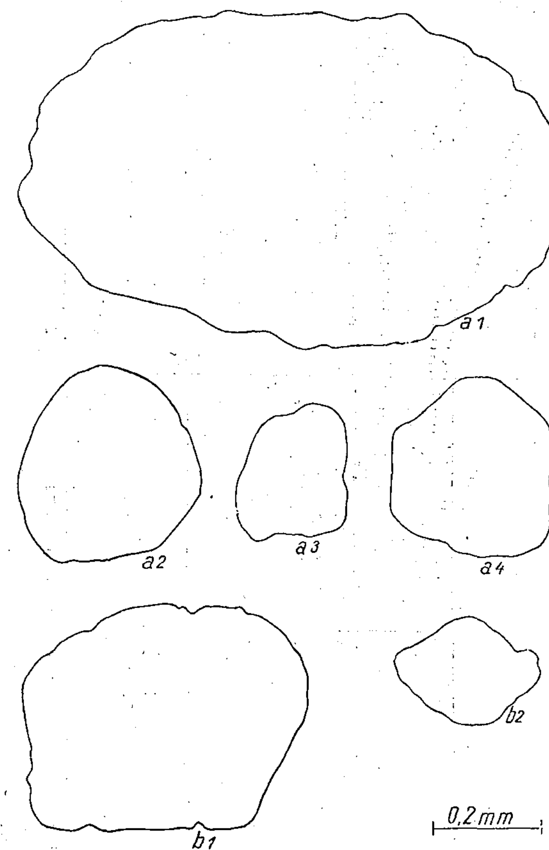


Fig. 1. — *Poa laxa* Hke. Conturul tulpinii (a_1) şi al ramurilor (a_2, a_3 a_4). *Poa minor* auct. trans. Conturul tulpinii (b_1) şi al ramurilor (b_2).

neacoperit de vagină, în fineţea ramurilor şi în aspectul delicat şi lax al paniculului.

În ceea ce priveşte gradul afinităţilor lor cu *Poa laxa* Hke, acestea au ponderi diferite, rezultate din deosebirile existente între ele. În acest sens, ca înrudire primează plantele de *Poa minor* din Alpi. Plantele de *Poa minor* auct. trans. se disting uşor de cele de *P. laxa*; gradul înrudirii lor reiese evident din tabelul nr. 1 şi din figurile 2, 3 şi 4.

Asemănările dintre *Poa laxa* şi *P. minor* auct. trans. constau în prezenţa unui rizom veritabil, în aspectul lax al tufei, în fineţea generală a plantelor şi în numărul relativ mic al spiculeţelor în paniculi, precum şi în numărul mic în general al tuturor ramurilor din paniculi şi în lungimea paleei inferioare, luată în general.

Deosebirile se referă aproape la toate caracterele şi apar mai pregnant în ceea ce priveşte numărul de spiculeţe în panicul, numărul de flori în spiculeţ şi fineţea ramurilor bazale ale paniculului (tabelul nr. 1).

2. Relaţiile taxonomice dintre *Poa nyárádyana* Nannf. şi *P. laxa* Hke

Poa nyárádyana Nannf. a fost descrisă iniţial de E. I. N y á r á d y

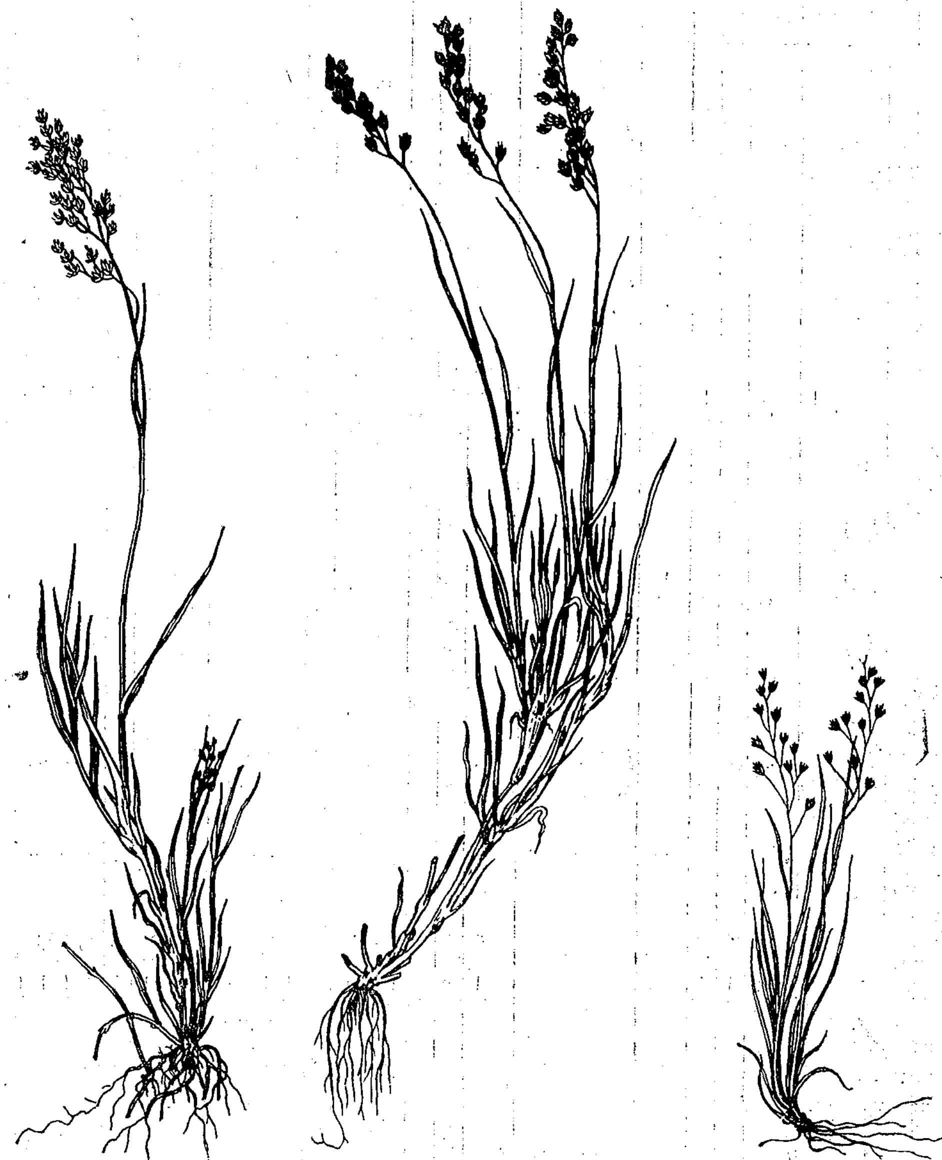


Fig. 2. — *Poa minor* auct. trans. Habitus.

Fig. 3. — *Poa laxa* Hke. Habitus.

Fig. 4. — *Poa minor* Gaud. Habitus (după G. Bonnier, *Fl. Compl. de France, Suisse et Belgique*, Paris, t. XII).

sub numele de *P. pruinosa*. J. A. N a n n f e l d, spre a evita omonimia cu planta descrisă de K o r o t k y, i-a schimbat numele. Au torul taxonului

Tabelul nr. 2

Date biometrice comparative la *Poa nyárádyana* Nannf. şi *P. laxa* Hke

Caracterele analizate	*Poa nyárádyana* Nannf. din colecţia E. I. Nyárády – limite de variaţie	*Poa nyárádyana* Nannf. din colecţia E. I. Nyárády – valoarea medie sau procent	*Poa nyárádyana* Nannf. din colecţia E. I. Nyárády – nr. exemplare sau elem. anal.	*Poa laxa* Hke – limite de variaţie	*Poa laxa* Hke – valoarea medie sau procent	*Poa laxa* Hke – nr. exemplare sau elem. anal.
Lung. tulpinii (cm)	2,5–17,7	10,0	20	7,3–27,2	15,6	20
Dist. dintre frunze şi panicul (cm)	1,5– 7,8	4,4	52	0,5– 6,7	3,2	52
Lung. panicul (cm)	1,7– 4,5	2,6	52	1,8– 6,5	3,4	52
Lăţ. panicul (cm)	0,4– 1,9	0,9	52	0,3– 1,5	0,9	52
Nr. ram. bazale ale panicul.	1– 5		52	1– 5		52
– cu 1 ram.%		15,39			23,10	
– cu 2 ram.%		57,69			63,46	
– cu 3 ram.%		17,31			9,61	
– cu 4 ram.%		1,92			0	
– cu 5 ram.%		7,69			3,83	
Lung. ram. bazale ale panicul. (cm)	0,4– 1,8	1,1	52	0,6– 2,6	1,6	52
Lung. spiculeţului (mm)	0,7– 5,3	2,77		1,8– 6	3,9	
Nr. flori din spiculeţ	2–4		40	2–4		41
	2 fl.=60% 3 fl.=35% 4 fl.=5,0%			2 fl.=58,54 3 fl.=26,83 4 fl.=14,63		
Lung. paleei infer. (mm)	2,2–3,5	2,99	91	1,9– 3,8	3,14	105
prima palee	2,6– 3,5	3,15		3,0– 3,8	3,4	
a 2-a palee	2,6– 3,4	2,98		2,2– 3,5	3,05	
a 3-a palee	2,2– 3,2	2,60		2,3– 3,3	2,75	
a 4-a palee	2,5– 2,5	2,5		1,9– 2,6	2,30	
Dif. dintre media cea mai mică şi cea mai mare a lung. pal. inf. (mm)	2,5– 3,4			2,6– 3,7		
Lung. anterelor (mm)	2,0– 4,6	3,38	71	2,1– 3,0	2,40	64
anter. din prima fl.	2,6– 4,6	3,7		2,3– 3,0	2,65	
anter. din a 2-a fl.	2,6– 4,4	3,4		2,1– 3,0	2,55	
anter. din a 3-a fl.	2,0– 3,8	2,9		1,8– 2,4	2,10	
anter. din a 4-a fl.	2,0– 2,0	2,0		1,8– 2,0	1,9	

Tabelul nr. 3

Măsurători comparative asupra lungimii anterelor

Caracterele analizate	*Poa nyárádyana* Nannf.	*Poa laxa* Hke	*Poa laxa* (exemplare viguroase din Inău)
Lung. anterelor în general	2,0–4,6 (3,38)	2,1–3,0 (2,40)	2,0–3,2 (2,59)
prima anteră	2,6–4,6 (3,7)	2,3–3,0 (2,65)	2,6–3,2 (2,9)
a 2-a anteră	2,6–4,4 (3,4)	2,1–3,0 (2,55)	2,0–3,0 (2,6)
a 3-a anteră	2,0–3,8 (2,9)	1,8–2,4 (2,10)	2,0–2,7 (2,4)
a 4-a anteră	2,0–2,0 (2,0)	1,8–2,0 (1,9)	2,0–2,2 (2,1)

respectiv (E. I. N y á r á d y) menţionează corespondenţa acestuia cu o serie de plante din ierbarul lui S c h u r : *Poa laxa* var. *caesio-glauca*, *P. supina* var. *rigidula* şi *P. supina* Baumg. şi îl consideră ca pe o specie „tînără endemică, rezultată de la *Poa laxa*". Caracterele ei, fiind analizate comparativ cu ale speciei de origine, vin în sprijinul delimitării respective. J. A. N a n n f e l d găseşte un criteriu mai evident de separare a acestui taxon de *Poa laxa*, şi anume lungimea anterelor, care este de 1,3—1,7 mm, în comparaţie cu *Poa laxa*, unde ajung la 0,6—1 mm. În cercetările întreprinse am constatat existenţa acestui criteriu, care este chiar mai tranşant (2—4,6 mm la *Poa nyárádyana* şi 2,1—3,0 mm la *Poa laxa*) (tabelele nr. 2 şi 3).

În plus, s-a dovedit că nu este indiferent locul de unde se analizează anterele, întrucît între prima şi ultima floare sînt deosebiri mari în această privinţă, ele fiind vizibile chiar în cadrul aceleiaşi flori. Din cercetări a rezultat că lungimea anterelor este invers proporţională cu talia plantelor la *Poa nyárádyana* şi *P. laxa* şi este insensibil mai mare la plantele viguroase de *P. laxa* din Inău (tabelul nr. 3). Investigaţiile noastre privind caracterele menţionate în literatură la descrierea taxonului *Poa nyárádyana* arată că acestea nu apar evidente cînd se analizează exemplare izolate, ci în cazul unui număr mai mare de exemplare. În consecinţă, am procedat în această direcţie la studiul populaţiei taxonului respectiv. S-a ales ca loc Munţii Retezatului, şi anume vîrful Custura, de unde s-a descris *Poa nyárádyana*. Populaţia acestui taxon cuprinde regiunea de stîncărie. În cadrul acestuia pot fi identificate, printre plantele de *Poa laxa*, exemplare care corespund diagnozei de la *P. nyárádyana*, separarea lor de restul plantelor fiind dificilă la prima vedere. Însă în regiunea extremă a zonei alpine şi a populaţiei, pe vîrful coamelor neînierbate, cu precădere în lungul cărărilor bătătorite, cu pămîntul zvîntat, domină plantele de *Poa nyárádyana* în raport cu cele de *P. laxa* (care sînt întîlnite mai rar, şi anume în locuri unde zăpada se topeşte lent în cursul anului). În general, fişia dominată de *Poa nyárádyana* poate fi deosebită şi ecologic de restul teritoriului populaţiei, presupunînd o evapotranspiraţie şi insolaţie mai pronunţate, determinate de intensitatea mai mare a curenţilor aerieni. Aceşti factori au determinat

adaptări xeromorfe mai accentuate în raport cu întreaga populaţie, manifestate prin tufe mai sărace în lăstari pînă la tulpini izolate, tulpini mai scunde, în partea superioară nefoliate, frunzele de obicei situate la baza tulpinii, paniculul mai scurt şi mai contractat, adică în general de dimensiuni mai reduse şi de culoare pruinoasă (fig. 5). Prin aceste particularităţi, condiţiile staţionale au determinat gradul diferenţierii plantelor de *Poa nyárádyana* faţă de restul populaţiei. Din analiza datelor biometrice (tabelul nr. 2) reiese că aceste diferenţieri constau în latura cantitativă a caracterelor. Asemănările se referă la latura calitativă a tuturor caracterelor şi uneori şi la unele raporturi corelative (fig. 6).



Fig. 5. — *Poa nyárádyana* Nannf. Habitus.

În legătură cu ultimul aspect, acesta s-a constatat la numărul ramurilor bazale, care este la fel la cei doi taxoni (1—5), şi se repartizează identic ca sens al valorilor procentuale de la prima pînă la a cincea ramură, după cum reiese din tabelul nr. 2 şi din figura 6. Similar se manifestă şi numărul florilor din spiculeţ, şi sensul repartiţiei lor în spiculeţe în cadrul elementelor analizate. Datele statistice referitoare la caracterele analizate din cadrul celor doi taxoni concordă cu cele biometrice şi redau valori apropiate şi de ponderi taxonomice similare — pondere slabă în sfera vegetativă (distanţa dintre ultima frunză şi panicul) şi mare în sfera reproducătoare (lungimea paleei inferioare) — şi, în plus, permite să se stabilească inconsistenţa ponderii taxonomice la alte caractere, ca lungimea anterelor (tabelul nr. 4).

În concluzie, pe baza interpretării datelor, *Poa nyárádyana* ar putea fi considerată ca un ecotip în cadrul populaţiei de *P. laxa* analizate. Răspîndirea ei însă în regiunea superioară a zonei alpine, în Carpaţii Meridionali, implică suprafeţe mai mari şi mai variate în raport cu ecotipul şi impune o mai mare labilitate în interpretare. Cu toate acestea, în baza celor constatate, acordarea rangului de subspecie, aşa cum au considerat-o uneori şi E. I. N y á r á d y şi J. A. N a n n f e l d, apare prea pretenţioasă. Aceasta cu atît mai mult cu cît avem un exemplu oarecum similar ca mod de abordare a problemei în persoana unei autorităţi recunoscute, ca N. H y l a n d e r. Acesta, referindu-se la problema taxonilor din sfera de afinitate a binomului *Poa laxa*, distinge două subspecii : ssp. *flexuosa* care se deosebeşte de *P. laxa* cam în aceeaşi măsură ca şi *P. nyárádyana*, separată spaţial în Scoţia, Islanda, Scandinavia, şi ssp. *laxa*, în restul Euro-

pei. În cazul nostru, deşi *Poa nyárádyana* în Carpaţi este cunoscută numai în lanţul meridional, ea este inseparabil legată totdeauna spaţial de prezenţa speciei *P. laxa*.

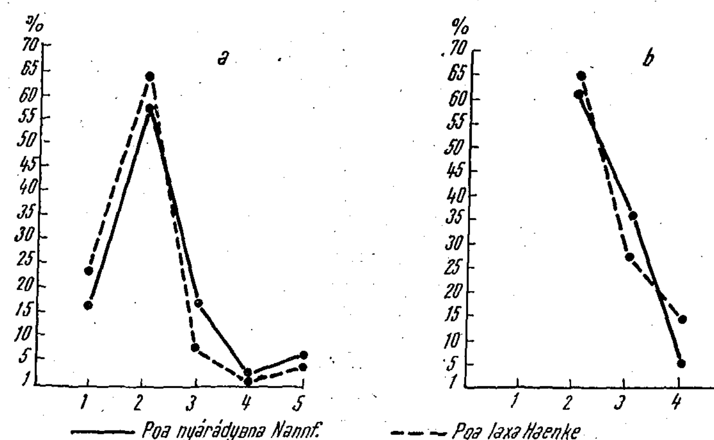


Fig. 6. — Poziţia valorilor şi sensul orientării lor la ramurile din panicul (*a*) şi florile din spiculeţ (*b*) sînt identice la ambele specii (*Poa nyárádyana* Nannf. şi *P. laxa* Hke).

Tabelul nr. 4

Calculul statistic al coeficientului de variabilitate la *Poa laxa* şi *Poa nyárádyana*

Taxonul	Elementul măsurat	Nr. cazurilor	M*	σ	CV %
Poa laxa	distanţa dintre ultima frunză şi panicul (cm)	52	3,2	1,41	44,00
	lungimea paleei inferioare la prima floare (mm)	41	3,4	0,21	6,17
	lungimeea anterelor în general (mm)	64	2,4	0,32	13,33
Poa nyárádyana	distanţa dintre ultima frunză şi panicul (cm)	52	4,4	1,63	37,04
	lungimea paleei inferioare la prima floare (mm)	40	3,1	0,229	7,38
	lungimea anterelor în general (mm)	71	3,4	0,66	19,41

*M = media aritmetică ; σ = eroarea medie pătratică ; CV = coeficientul de variabilitate relativă (%).

3. Relaţiile taxonomice dintre taxonii complecşi : *Poa mataniae* Nyár., *P. custurae* Nyár., *P. insolita* Nyár., *P. lepusnica* Nyár. şi *P. laxa* Hke

Diferiţi autori au constatat că în condiţiile Carpaţilor, şi mai ales în Retezat, *Poa laxa* reprezintă o extraordinară variabilitate. Această constatare s-a materializat în abundenţa de subunităţi create de L. S i-

m o n k a i (citat după (10)) şi ulterior prin taxonii complecşi descrişi de E. I. N y á r á d y (10). În limitele lor, aceste variaţii la *Poa laxa* se suprapun cu cele de la *P. media*, o specie foarte labilă, şi cu cele ale taxonului *P. contracta* Nyár., încît nu se pot stabili barierele dintre ele. *Poa media* şi *P. contracta* au fost luate în discuţie în legătură cu taxonii complecşi, deoarece coabitează cu *P. laxa*, care participă aproape în toate cazurile la formarea acestor taxoni şi ne furnizează cele mai evidente probe pentru stabilirea apartenenţei lor. Aceşti taxoni există în mod real ca plante pe teren şi personal le-am observat şi recoltat. Plantele respective nu au putut fi încadrate la nici unul dintre taxonii complecşi pe baza diagnozelor, ci numai prin comparaţie cu unele exemplare recoltate şi determinate de E. I. N y á r á d y din colecţia acestuia şi din Herbarul Universităţii din Cluj şi Flora Romaniae Exssicata.

În general, materialul de ierbar recoltat de E. I. N y á r á d y poate fi categorisit astfel: 1) material uniform, uşor de recunoscut ca apartenenţă la o singură specie, ale cărei caractere nu se suprapun cu ale speciilor coabitante; 2) material eterogen, cu plante care pot fi atribuite la o anumită specie fără dificultăţi şi cu plante cu aspect care aminteşte mai multe specii. Indiferent de această împărţire, taxonii complecşi reprezintă mai multe elemente comune, care ajută la descifrarea lor: *a*) cu excepţia speciei *Poa mataniae*, toţi sînt descrişi de pe vîrful Custura; *b*) exceptînd binomul *Poa lepusnica*, în diagnoza celorlalţi taxoni se menţionează participarea lui *P. pruinosa* (respectiv *P. laxa*); *c*) în toate cazurile se semnalează prezenţa unor „atavisme", care amintesc de *Poa laxa*. Interpretarea fiecărui taxon complex trebuie făcută în parte.

Poa mataniae Nyár. (=**Poa laxa** — **media**). Este descris de pe vîrfurile Matania şi Nevoia din Banat (10). Denumirea îi vine de la prima localitate. Plantele recoltate, determinate şi distribuite în Herbarul Universităţii din Cluj la nr. 421 443 şi 421 444/7.VII.1932, seamănă cu exemplarele viguroase de *Poa laxa* recoltate din Inău. Acest fapt este evident şi prin compararea caracterelor prevăzute în diagnoză cu caracterele plantelor recoltate din Inău (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Relaţii comparative între caracterele indicate în diagnoza pentru *Poa mataniae* Nyár. şi a unor exemplare asemănătoare din Inău

Caracterele analizate	*Poa mataniae* Nyár. (date din diagnoza speciei)	*Poa laxa* Hke, exemplare viguroase din Inău asemănătoare cu *Poa mataniae* Nyár. (datele obţinute)
Poziţia lăstarilor în raport cu vagina	inovaţii evident extravaginale	*idem*
Înălţimea tulpinii (cm)	25—30	23—26, în medie 24
Raportul dintre frunze şi tulpini	tulpini frunzoase	distanţa dintre frunze şi panicul este mică: 0—4,0 cm, în medie 3,5 cm, ceea ce arată că tulpinile sînt frunzoase
Lungimea paleei inferioare (mm)	floarea inferioară lungă de 3,5	2,3—4, în medie 3,17
Numărul florilor în spiculeţ	3—4	3—4
Aspectul paniculului	flexibil, îngust	sinuos

Poa custurae Nyár. (= **Poa media** — **pruinosa**). Acest taxon a fost amplu discutat de E. I. N y á r á d y (10), fiind şi cel mai eterogen reprezentat în colecţiile arătate. O serie de exemplare aparţin integral la *Poa media* ca plante juvenile (Herb. Univ. Cluj, nr. 433 247 şi 433 248/12.VII. 1934) sau la *P. contracta* Nyár. (nr. 421 474/7.VII.1932) crescută în condiţii necorespunzătoare. O altă serie reprezintă exemplare de *Poa laxa* cu lăstari dezvoltaţi anormal, printre care se ivesc şi lăstari de obicei mai tardivi, cu panicule caracteristice de *P. laxa*, caz menţionat şi de E. I. N y á r á d y. Exemplare identice au fost recoltate de pe Inău. Ele aparţin, fără îndoială, la *Poa laxa* crescută în condiţii neobişnuite, în locuri mai mult sau mai puţin înierbate, sau pe poteci. Studiate comparativ cu plantele din Inău, caracterele lor se suprapun.

Poa insolita Nyár. (= **Poa contracta** — **media** — **pruinosa**). Acest taxon, atît după diagnoză (10), cît şi după materialul colecţiilor amintite mai înainte, este dificil de interpretat. Reţinem că lăstarii rămaşi în urmă ca dezvoltare amintesc mult de *Poa laxa* şi, pe baza coincidenţei acestui element cu *P. custurae*, se poate spune cu aproximaţie că plantele reprezentînd acest taxon aparţin la *P. laxa*.

Poa lepusnica N yár. (= **Poa contracta** — **media**). Diagnoza extrem de simplistă (10) şi numărul mic de exemplare din colecţie nu ne-au permis încă să ne pronunţăm asupra acestei plante.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, **2**, 401—402.
2. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinum*, Cluj, 1947, *1*, 16—18.
3. FUSS M., *Flora Transsilvaniae, Excursaria*, Cibinii, 1866, 732.
4. GAUDIN J., Fl. Helv., 1828, **1**, 253.
5. — Synopsis Fl. Helv., 1836, 61.
6. HERMANN F., Hercynia, 1940, **3**, *5*, 172—173.
7. HYLANDER N., *Nomenklatorische und systematische Studien über nordische Gefäßpflanzen*, Uppsala, 1945.
8. NANNFELD J. A., Symbolae Botanicae Uppsaliensis, 1935, *5*.
9. NYÁRÁDY E. I., Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Univ. Cluj, 1931, **11**, 37—50.
10. — Veröffentlichungen das Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 1933, *10*.
11. — *Flora şi vegetaţia Munţilor Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1958.
12. SCHUR PH. J. F., *Enumeratio Plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1886.
13. TUZSON J., Bot. Közl., 1916, **15**, *5—6*, XII/13.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de sistematică vegetală.

Primită în redacţie la 10 martie 1967.

UNELE CARACTERISTICI ECOLOGICE ALE PĂDURILOR DIN PODIȘUL BABADAG ÎN RAPORT CU FACTORUL APĂ

DE

C. BÎNDIU

581(05)

L'auteur présente le régime hydrique du sol, pour 22 associations forestières se trouvant sur un territoire de transition écologique (à partir de la zone némorale des forêts, le sous-étage du chêne rouvre jusqu'à l'avant-steppe à forêts éclaircies de chêne pubescent). Les recherches ont permis de déceler plusieurs niveaux d'humidité et plusieurs types de consommation caractéristiques. Finalement, on présente un tableau synthétique des exigences décroissantes quant à l'eau, en fonction de 3 indices hydriques et des types de mélanges auxquels appartiennent les associations étudiées.

Pentru stabilirea unor relații de cauzalitate în sistemul fitocenoză-ecotop este necesară studierea directă a factorilor ecologici principali în strînsă legătură cu caracterul vegetației. În funcție de nivelul la care se găsesc, o parte din factorii ecologici considerați pot avea o importanță mai mare pentru vegetație decît restul factorilor (12). Un astfel de factor este gradul de aprovizionare cu apă a plantelor, în regiunile de tranziție ecologică, sub aspectul higrofiliei. Podișul Babadag, în care s-au efectuat cercetările, este o regiune cu pronunțat caracter de tranziție ecologică de acest tip, fapt care rezultă din marea variabilitate a vegetației în spațiu atît din punctul de vedere al compoziției floristice, cît și din cel al adaptărilor specifice la un consum al apei limitat. Cercetările noastre au urmărit regimul apei din sol în cazul a 22 de asociații de plante lemnoase (65 de fitocenoze), situate sub raportul consumului de apă pe mai multe trepte caracteristice, cele extreme fiind zona nemorală a pădurilor amestecate din subetajul gorunului și silvostepa cu păduri de stejar pufos de la limita cu stepa. În tabelul nr. 1 sînt arătate asociațiile luate în cercetare o dată cu principalele caracteristici ale mediului fizico-geografic (relief, geomor-

fologie, tip de sol). În tabel sînt cuprinse toate asociațiile din plante lemnoase cu o extindere mai mare în Podișul Babadag.

METODA DE LUCRU

Sondajele pentru recoltarea probelor de umiditate a solului s-au efectuat în trei etape ale perioadei de vegetație, caracteristice din punctul de vedere al gradului de satisfacere a nevoii pentru apă a plantelor. Acestea au fost: *a*) începutul perioadei de vegetație, cu nivelul de umiditate al solului maxim (corespunzător capacității pentru apă în cîmp); *b*) mijlocul perioadei de vegetație (începutul lunii iulie), cu nivelul de umiditate relativ scăzut; *c*) sfîrșitul perioadei de vegetație, cu nivelul de umiditate minim, corespunzător în general coeficientului de ofilire. Începînd cu luna iulie, în amîndoi anii în care au avut loc cercetările (1964 și 1965), principala sursă de aprovizionare cu apă a solului, precipitațiile atmosferice, a fost întreruptă, întrucît întreaga regiune a intrat într-o perioadă de secetă de lungă durată (pînă în luna noiembrie). Pentru fiecare asociație au existat 2—4 (6) repetiții, o repetiție corespunzînd unei fitocenoze. Probele s-au luat pe porțiuni de cîte 10 cm adîncime, pînă la 1 m, în cazul solurilor profunde, și pe tot profilul, în cazul solurilor superficiale.

Prelucrarea probelor și a datelor de cercetare s-a făcut după procedeele obișnuite, cunoscute din literatura de specialitate (4), (6), (8), (9).

REZULTATE OBȚINUTE

Relațiile dintre caracterul grupărilor de plante (fitocenoze, asociații, formațiuni) și apă ca factor ecologic pot fi puse în evidență prin discutarea aspectelor care urmează:

a. *Variația sezonală și pe profil a umidității solului.* În regimul pluvial caracteristic regiunii (ploi abundente în anotimpul de iarnă și la începutul verii, urmate de o perioadă de secetă de 1—2 luni la sfîrșitul verii (2)), gradul de umiditate a solului descrește progresiv de la suprafață spre partea inferioară a profilului și din primăvară pînă în toamnă (3), (5). Acest tip de descreștere se încadrează în curba de forma: $y = ax^{-b}$, în care

y este rezerva de apă disponibilă, în mm;
x — timpul de la începutul perioadei de vegetație, în luni;
a, b — coeficienți care depind de nivelul de umiditate și de regimul de consum al apei.

Atît în spațiu (pe profil), cît și în timp se observă deosebiri importante între asociații. Astfel, umiditatea scade destul de rapid spre orizonturile inferioare ale solului în stejăretele de tip submezofitic aflate pe soluri compacte (as. 12, 14 și 16) și, într-o măsură mai mică, în cazul șleaurilor de diferite tipuri și al unor stejărete mai xerofile (as. 7, 10 și 19) (tabelul nr. 1). Cel mai puțin scade umiditatea pe profil în cazul gorunetelor mezofile și al stejăretelor de stejar pufos și de stejar brumăriu. Spre sfîrșitul verii, între orizonturile superioare și cele inferioare, mai umede, ale solului apare o zonă mai uscată, situată aproximativ la 40—70 cm adîncime. Această zonă corespunde cu nivelul de maximă dezvoltare a sistemului de rădăcini al plantelor și se formează în urma desucției prin transpirație (10). Zona de desucție este mai puternic exprimată în cazul asociațiilor cu nivel de umiditate mai ridicat în orizonturile superioare ale solului.

Tabelul nr. 1

Condițiile naturale de vegetație ale asociațiilor de pădure din Podișul Babadag

Nr. as.	Asociația*	Formele de relief	Solurile
1	șleau de deal dobrogean	platouri și coaste slab înclinate, cu orientare diferită (alt. 200—350 m)	cenușii, brun-cenușii și brun-gălbui de pădure, uneori slab podzolite
2	șleau de deal dobrogean, facies cu tei	platouri și coaste slab pînă la mediu înclinate N, NE, NV (alt. 180—370 m)	brun-cenușii, brun-gălbui și brune slab roșcate de pădure, slab podzolite
3	șleau de deal dobrogean, facies cu gorun	coaste slab pînă la mediu înclinate S, SE, SV de 1/3 superioară (alt. 180—330 m)	cenușii și brune slab cenușii de pădure, slab podzolite
4	șleau de cuestă (cu mojdrean și cărpiniță)	coaste mediu pînă la puternic înclinate N, NV de 1/3 superioară (alt. 220—380 m)	brune, brun-cenușii, gălbui-cenușii de pădure, de profunzime mijlocie, divers podzolite
5	șleau de culme	culmi sau picior de deal ±înguste (alt. 230—405 m)	rendzine (protorendzine, rendzine cenușii levigate, pseudorendzine, rendzine brunificate etc.)
6	șleau de piemont	platouri largi, dominate de culmi înalte și poale de versanți (alt. 170—300 m)	brun-cenușii, slab pînă la moderat podzolite
7	șleau de stejar brumăriu și cărpiniță	platouri de joasă altitudine, cu înclinații S, SE, SV (alt. 180—250 m)	cernoziomuri levigate, uneori podzolite
8	carpineto-șleau	văi±înguste, îndreptate spre interiorul masivului păduros (alt. 160—280 m)	brune și brun-cenușii de pădure, divers podzolite
9	goruneto-șleau	platouri înalte și coaste slab înclinate S, SE de 1/3 superioară (alt. 260—380 m)	brun-gălbui și brun-gălbui slab roșcate, divers podzolite
10	gorunet cu tei	platouri de joasă altitudine, cu slabă înclinație S, dominate de culmi înalte (alt. 200—350 m)	brune și brun-gălbui de pădure, slab acide, uneori slab podzolite
11	gorunet cu tei și mojdrean	coaste slab înclinate N, NV (alt. 200—360 m)	cenușii podzolite, carbonatate, sau în evoluție spre brune
12	gorunet cu frasin și mojdrean	coaste slab pînă la mediu înclinate S, SE, SV adăpostite (alt. 180—350 m)	brun-gălbui slab roșcate și brun-roșcate de pădure, divers podzolite
13	gorunet cu mojdrean și cărpiniță	coaste mediu înclinate S, SE, SV (alt. 160—300 m)	brun-cenușii și cenușii de pădure, divers podzolite

* După lucrările lui N. Doniță.

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. as.	Asociaţia	Formele de relief	Solurile
14	gorunet cu mojdrean şi cărpiniţă	coaste slab pînă la mediu înclinate S (alt. 200—300 m)	cenuşii, cenuşii-gălbui şi cenuşii secundar carbonatate de pădure
15	stejăret mixt (de 3—4 stejari) de piemont	terase înalte şi coaste dominate de platouri (alt. 150—350 m)	cenuşii de pădure în diferite stadii de evoluţie spre brune
16	gîrniţet cu mojdrean şi cărpiniţă	coaste adăpostite, slab înclinate S, SV (alt. 180—260 m)	brune slab roşcate podzolite şi soluri podzolice argilo-iluviale
17	stejăret de stejar brumăriu cu arţar	văi largi, îndreptate spre exteriorul masivului păduros (alt. 140—200 m)	cernoziomuri levigate, slab podzolite, uneori pe aluviuni
18	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean şi cărpiniţă	platouri joase şi obîrşii de văi cu expoziţie S (alt. 160—220 m)	brun-cenuşii şi cenuşii închis de pădure
19	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi cărpiniţă	platouri înalte şi coaste slab pînă la mediu înclinate, cu diferite orientări (alt. 150—250 m)	soluri scheletice şi rendzinice, cenuşii rendzine levigate (pe calcar sau pe loess)
20	stejăret de stejar pufos cu mojdrean	platouri înalte şi coaste slab înclinate spre S (alt. 170—280 m)	cenuşii de pădure, pe loess sau pe calcare degradate
21	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi scumpie	culmi largi şi platouri slab înclinate S, SE (alt. 120—180 m)	soluri scheletice humifere rendzinice şi rendzine
22	stejăret de stejar pufos cu scumpie	coaste mediu înclinate cu orientări diferite (alt. 100—150 m)	rendzine (protorendzine, rendzine levigate, pseudorendzine)

Variaţia umidităţii în timp (în cursul perioadei de vegetaţie) prezintă de asemenea deosebiri între asociaţii. Calculul ecuaţiei exprimate mai sus arată următoarele valori ale coeficienţilor: $a = 190-405$; $b = 1{,}0 - 2{,}1$. Primul coeficient, care depinde de nivelul general de umiditate, are valorile minime în şleauri, iar cele maxime în stejăretele de pe solurile cu mare capacitate de reţinere a apei (as. 17, 18 şi 22). Tot în această categorie intră şi asociaţia de şleau de culme, care vegetează pe soluri rendzinice $\pm$ brunificate, care, datorită bogăţiei în humus şi structurii fin glomerulare, se menţin toată vara la un nivel de umiditate ridicat.

Cel de-al doilea coeficient (b) exprimă gradul de scădere a umidităţii solului în cursul perioadei de vegetaţie. El are valorile minime de asemenea în şleauri şi valori mai mari (între 1,25 şi 1,40) în asociaţiile de pe soluri cu mare capacitate de reţinere a apei. Valorile maxime ale acestui coeficient (între 1,7 şi 2,1) apar însă în stejăretele cu caracter ecologic mixt, la care etajul dominant este constituit din specii mezofile, în timp ce etajul dominat sau cel arbustiv este format din specii xerofile, cum sînt mojdreanul şi cărpiniţa (as. 12, 13, 14, 16 şi 21) (tabelul nr. 1).

În timp ce în asociaţiile din prima categorie lipsa apei din sol nu se resimte prea puternic nici chiar la începutul toamnei (indicele mediu de umiditate activă — C. D. Chiriţă — egal 15—40%), în unele asociaţii cu caracter ecologic mixt (as. 13 şi 14) se produce uneori un deficit de umiditate ($b > 2{,}0$; indicele de umiditate activă $< 0\%$), a cărui durată, potrivit unor cercetări anterioare (2), nu depăşeşte însă 30 de zile. Scăderea mai rapidă a rezervei de apă în cazul acestor asociaţii se datoreşte desucţiei puternice a sinuziei arborilor, care, în condiţiile date, prezintă o intensitate de transpiraţie mărită (7).

b. *Nivelele de umiditate caracteristice asociaţiilor cercetate.* Pe baza mediilor din întreaga perioadă de vegetaţie, calculate pentru adîncimea fiziologică utilă a solului, s-au stabilit mai multe nivele de umiditate caracteristice. Asociaţiile cercetate aparţin la şase asemenea nivele (tabelul nr. 2), separate după criteriul umidităţii accesibile. După criteriul umidităţii *totale* s-au mai separat cîte două variante în cadrul a trei nivele de mărime medie (3, 4 şi 5). Extremele nivelelor stabilite le formează asociaţiile gîrniţet cu mojdrean şi cărpiniţă (nivelul 3,1—5,0%) şi şleau de culme (nivelul 17,1—20,0%).

Dacă poziţia primei asociaţii pe treapta cea mai de jos a umidităţii este oarecum explicabilă prin caracterul ecologic al componentelor (specii subxerofile şi xerofile), poziţia celeilalte asociaţii pe treapta cea mai înaltă pare neverosimilă. Această asociaţie este întîlnită în condiţii de relief puţin favorabile acumulării apei (culmi înalte şi înguste, cu solul superficial, pe rocă de bază calcaroasă); în schimb, reţinerea acesteia în sol este deosebit de puternică. Solurile acestei asociaţii, de *tip* rendzinic (protorendzine, rendzine tipice, rendzine brunificate, rendzine cenuşii sau degradate etc.), sînt saturate în baze, foarte bogate în humus, fin structurate, foarte coezive, extrem de afînate. Acest orizont are rolul unui adevărat rezervor de apă, pe care o pune treptat la dispoziţia plantelor (coeficientul de ofilire mediu 10,9%).

Din aceeaşi cauză (putere mare de reţinere a apei), asociaţiile formate din stejar pufos cu scumpie şi din stejar brumăriu cu arţar tătăresc sînt situate de asemenea la un nivel de umiditate ridicat (11,1—14,0%). La un nivel mediu superior (9,1—11,0%) se află şleaurile şi unele stejărete cu caracter submezofitic. Gorunetele se situează pe treptele inferioare ale umidităţii (nivelele 5,1—7,0% şi 7,1—9,0%), cele cu caracter ecologic mixt (as. 13) fiind din acest punct de vedere în urma stejăretelor de stejar pufos. Restul stejăretelor ocupă nivelul de umiditate intermediar inferior.

Se remarcă unele inversiuni în succesiunea treptelor de umiditate, care vor fi explicate mai departe, pe baza altor criterii. Astfel, pare nepotrivit locul stejăretelor de stejar pufos cu caracter ecologic mixt înaintea gorunetelor cu caracter ecologic aproape similar (as. 20 şi 21 înaintea as. 13; as.19 înaintea tuturor gorunetelor), de asemenea locul stejăretelor de stejar brumăriu înaintea unor şleauri de tip predominant mezofitic şi chiar locul asociaţiei de stejar pufos cu scumpie înaintea majorităţii asociaţiilor cercetate. Mai trebuie remarcat faptul că, în cadrul unui anumit nivel, variantele cu nivel mai ridicat se situează înaintea variantelor cu

Tabelul nr. 2

Nivelele de umiditate caracteristice asociațiilor de plante lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Nivelul (intervalul) de umiditate în perioada de vegetație (%)		Asociația	Valori medii reale din întreaga perioadă de vegetație (%)		
	umiditatea accesibilă U.A.	umiditatea totală U.T.		U.A.	U.T. media generală	U.T. variația sezonală
1	3,1– 5,0	15,1–16,0	– gîrnițet cu mojdrean și cărpiniță (16)*	4,4	15,4	21,7–10,5
2	5,1– 7,0	16,1–17,0	– gorunet cu mojdrean și cărpiniță (13)	6,5	16,6	22,2– 9,5
3	7,1– 9,0	*a*) 17,1–18,0	– stejăret de stejar pufos cu mojdrean și scumpie (21) – stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20) – gorunet cu mojdrean și scumpie (14) – gorunet cu tei și mojdrean (11) – gorunet cu frasin și mojdrean (12)	7,4	17,3	24,8–11,1
		b) 16,1–17,0	– gorunet cu tei (10) – stejăret mixt de piemont (15) – goruneto-șleau (9)	8,5	16,8	23,9–10,9
4	9,1–11,0	*a*) 18,1–19,0	– stejăret de stejar pufos cu mojdrean și cărpiniță (19) – șleau de deal dobrogean, facies cu gorun (3) – șleau de piemont (6) – șleau de cuestă (4)	9,2	18,5	26,7–11,7
		b) 17,1–18,0	– stejăret de stejar brumăriu cu cărpiniță (18) – șleau cu stejar brumăriu și cărpiniță (7) – șleau de deal dobrogean, facies cu tei (2) – șleau de deal dobrogean (1) – carpineto-șleau (8)	10,3	17,7	24,1–12,5
5	11,1–14,0	*a*) 22,1–24,0	– stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	12,1	20,7	26,5–14,7
		b) 20,1–22,0	– stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc (17)	13,1	22,8	30,5–13,0
6	17,1–20,0	26,1–30,0	– șleau de culme (5)	17,9	28,7	45,7–15,6

* Numărul din paranteză corespunde ordinii asociațiilor din tabelul nr. 1.

nivel mai scăzut. Probabil că aceasta se datorește coeficienților mai mari de ofilire a solurilor din asociațiile din urmă, datorită texturii mai lutoase.

Gradația sub care se prezintă asociațiile cercetate din punctul de vedere al nivelelor de umiditate nu corespunde decît parțial cu gradația care rezultă din cercetarea indirectă a acestui factor (relief, geomorfologie, sol, caractere exomorfe ale plantelor etc.). Această lipsă de concordanță este explicabilă dacă ținem seama de ansamblul de factori care influențează relația plantă-posibilități de folosire a apei, în special de condițiile de concurență, a căror rezultantă nu poate fi pusă în evidență prin metodele de cercetare indirectă.

c. *Ritmul pierderii apei din sol.* Această caracteristică a regimului apei are două componente principale: 1) mărimea rezervei inițiale și 2) dinamica evapotranspirației, tradusă în limbaj matematic prin ecuația exponențială prezentată mai înainte.

Prima componentă depinde de factorii fizico-geografici (nivelul de relief, gradul de expunere a versanților, grosimea solului, microclimatul) și poate fi concretizată în final prin mărimea precipitațiilor pătrunse în sol. Cercetări anterioare (2) au arătat că fiecare nivel de relief superior primește un spor de precipitații de 5–10%, iar în cadrul aceluiași nivel coastele adăpostite și văile primesc cu 3–7% mai multe precipitații decît platoul. Aceasta explică de ce stejăretele de stejar pufos, care pătrund cel mai departe spre stepă, fiind situate pe nivelul cel mai scăzut de relief, primesc rezerva cea mai scăzută de apă (între 153 și 183 mm) (tabelul nr. 3). Stejăretele cu caracter ecologic mixt, care fac trecerea spre primele, primesc o rezervă intermediară (217–239 mm), iar șleaurile și unele gorunete de altitudine mai mare au rezerva cea mai bogată (230–283 mm). În cadrul acestor subdiviziuni, asociațiile de pe solurile superficiale primesc o rezervă sensibil mai mică (as. 21 și 22, comparativ cu as. 20).

A doua componentă a regimului, evapotranspirația, depinde, pe de o parte, de gradul de expunere a versanților, iar pe de altă parte de capacitatea de desucție a ansamblului de plante care formează asociația (11). Primul element are în pădurile din Podișul Babadag o valoare relativ neînsemnată (1), (2); de aceea putem considera ritmul de pierdere a apei în cursul perioadei de vegetație ca depinzînd numai de transpirația plantelor. Din examinarea datelor din tabelul nr. 3 rezultă trei categorii de comportare din acest punct de vedere: 1) un grup de asociații la care în prima jumătate a verii se consumă mai mult de 50% din rezervă (gorunete, unele stejărete de stejar pufos); 2) un grup de asociații în care consumul cel mai mare (> 50%) apare în a doua parte a verii (unele gorunete și stejărete de stejar brumăriu și de stejar pufos) și 3) un grup de asociații cu consum mediu în prima jumătate a verii (aproximativ 50%), dar cu consum scăzut în cea de-a doua jumătate (șleaurile de diferite tipuri). O categorie aparte o formează unele gorunete cu caracter ecologic mixt (as. 12 și 13), cu consum ridicat pe toată perioada de vegetație și cu deficit de aprovizionare la începutul toamnei.

d. *Tipurile de regim de consum al apei.* Aceste tipuri sînt prezentate pe asociații în tabelul nr. 4. Criteriile de diferențiere au fost următoarele: 1) proporția dintre mărimea consumului în prima și a doua jumătate a verii (raportul U_{I}/U_{II}) și 2) mărimea rezervei de apă rămasă în sol la

Tabelul nr. 3

Ritmul pierderii apei din sol prin evapotranspirație în asociațiile din Podișul Babadag

Nr. as.	Asociația	Rezerva de apă utilă mm	Proporția de apă pierdută (%)		
			în prima jumătate a verii	în a doua jumătate a verii	rămasă în sol, la sfîrșitul perioadei de vegetație
1	şleau de deal dobrogean	264	46,2	30,5	23,3
2	şleau de deal dobrogean, facies cu tei	247	46,3	24,2	29,5
3	şleau de deal dobrogean, facies cu gorun	268	49,0	33,9	17,1
4	şleau de cuestă	255	45,6	45,0	9,4
5	şleau de culme	229	53,2	44,7	2,1
6	şleau de piemont	257	56,9	36,9	6,2
7	şleau de stejar brumăriu şi cărpiniță	244	47,9	24,6	27,5
8	carpineto-şleau	246	48,0	24,8	27,2
9	goruneto-şleau	238	51,7	31,9	16,4
10	gorunet cu tei	230	57,9	24,2	17,9
11	gorunet cu tei şi mojdrean	239	54,2	41,6	4,2
12	gorunet cu frasin şi mojdrean	283	68,6	31,6	−0,6
13	gorunet cu mojdrean şi cărpiniță	222	45,8	57,2	−3,0
14	gorunet cu mojdrean şi scumpie	233	52,3	24,8	22,9
15	stejăret mixt de piemont	251	55,3	34,0	12,7
16	gîrnițet cu mojdrean şi cărpiniță	217	75,1	22,1	2,8
17	stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc	265	32,2	37,6	30,2
18	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean şi cărpiniță	225	30,8	43,9	25,3
19	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi cărpiniță	230	64,8	24,8	10,4
20	stejăret de stejar pufos cu mojdrean	183	58,4	26,8	14,8
21	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi scumpie	128	63,2	32,1	4,7
22	stejăret de stejar pufos cu scumpie	153	32,2	55,3	12,5

Tabelul nr. 4

Tipurile de regim de consum al apei din sol în asociațiile de plante lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Tipul de regim	Asociația	Valori caracteristice	
			raportul U_I/U_{II}	rezerva R mm
		gorunet cu tei (10)	2,39	41,1
		stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi cărpiniță (19)	2,21	23,9
		stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20)	2,18	27,1
		gorunet cu mojdrean şi scumpie (14)	2,11	53,6
1	excedentar, cu maximum de vară	şleau de stejar brumăriu şi cărpiniță (7)	1,95	67,1
		şleau de deal dobrogean, facies cu tei (2)	1,91	73,5
	U vară I > U vară II	stejăret mixt de piemont (15)	1,63	31,9
	$(U_I/U_{II} > 1)$	goruneto-şleau (9)	1,62	39,0
	R toamnă > 0 mm	şleau de piemont (6)	1,54	15,9
		şleau de deal dobrogean, facies cu gorun (3)	1,44	45,8
		şleau de deal dobrogean (1)	1,34	40,7
2	excedentar, cu maximum de toamnă	stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătăresc (17)	0,85	80,0
	$U_I/U_{II} < 1$	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean şi cărpiniță (18)	0,70	56,9
	R toamnă > 0 mm	stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	0,59	19,1
3	echilibrat	gorunet cu tei şi mojdrean (11)	1,30	10,4
	$U_I/U_{II} \sim 0$	şleau de culme (5)	1,19	4,8
	R toamnă ∼ 0 mm	şleau de cuestă (4)	1,01	24,0
4	deficitar, cu maximum de vară	gîrnițet cu mojdrean şi cărpiniță (16)	3,40	6,1
	$U_I/U_{II} > 1$	gorunet cu frasin şi mojdrean (12)	2,17	−1,7
	R toamnă < 0 mm (10 mm)	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi scumpie (21)	1,97	6,0
5	deficitar, cu maximum de toamnă $U_I/U_{II} < 1$ R toamnă < 0 mm	gorunet cu mojdrean şi cărpiniță (13)	0,80	−6,7

sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Se constată că la primul tip de regim (excedentar, cu maximum de vară) aparţin asociaţii cu caracter floristic foarte diferit. De asemenea, la celelalte tipuri de regim aparţin asociaţii foarte depărtate ecologic (de exemplu tipurile 2 şi 3). Aceasta demonstrează că asociaţiile cercetate prezintă caractere ecologice mult mai complexe, care nu pot fi explicate numai pe baza proprietăţilor speciilor dominante.

O grupare a asociaţiilor pe formaţiuni, atît din punctul de vedere al nivelului de umiditate, cît şi din cel al tipului de consum (tabelul nr. 5), arată o oarecare gradaţie între formaţiunile cercetate, cu următoarea ordine descrescîndă a nevoii pentru apă: stejărete de stejar brumăriu, şleauri, stejărete de stejar pufos, stejărete de 3–4 stejari, gorunete, gîrniţete. În cadrul acestor formaţiuni însă se disting diferite tipuri de amestec, care sub raportul consumului de apă sînt de valoare egală, indiferent de formaţiunea la care aparţin (de exemplu 1 *b* – 5 *b*; 2 *a* – 4; 2 *b* – 6 *b*; 5*a* – 6*a*).

Tipurile de amestec asemănătoare din punctul de vedere al tipului de consum sînt formate din specii asemănătoare sub raportul higrofiliei (categoriile *b* egale două cîte două; la fel categoriile *a*). De aici ideea de a stabili exigenţele pentru apă ale asociaţiilor, punînd în cele ce urmează accentul principal pe ansamblul de specii componente, şi în primul rînd pe acelea din subetajul şi din etajul arbustiv care formează fondul grupărilor respective.

e. *Exigenţele pentru apă ale asociaţiilor.* Datele din tabelul nr. 6 exprimă într-o măsură mai justă gradul de higrofilie a asociaţiilor cercetate, pe baza unui complex de criterii, printre care mai importante sînt caracteristicile consumului şi tipurile de structură ale amestecului. Se pot separa următoarele categorii şi subcategorii în raport cu exigenţele descrescînde ale asociaţiilor (tabelul nr. 6):

1. $F \geqslant 4{,}0$ *a*) $Q \geqslant 200$ mm; $Pr = 45-55\%$; asociaţii cu fond şi dominanţă din specii mezofile (as. 1,2,3,5,6,8,9,10 şi 15);
   b) $Q = 150-200$ mm; $Pr = 35-45\%$; asociaţii cu fond din specii mezofile şi dominanţă din specii submezofile (as. 7 şi 17);
   c) $Q = 100-150$ mm; $Pr = 25-35\%$; asociaţii cu fond din specii mezofile şi dominanţă din specii xerofile (as. 22).
2. $F = 2{,}0-3{,}0$ *a*) $Q \geqslant 200$ mm; $Pr \geqslant 55\%$; asociaţii cu fond predominant din specii xerofile şi dominanţă din specii mezofile (as. 4,11,12,13 şi 17);
   b) $Q = 150-200$ mm; $Pr \geqslant 55\%$; asociaţii cu fond predominant din specii xerofile şi dominanţă mixtă (specii mezo- pînă la xerofile) (as. 14 şi 19).
3. $F = 1{,}2-2{,}0$ *b*) $Q = 150-200$ mm; $Pr \geqslant 65\%$; asociaţii cu fond predominant din specii xerofile şi dominanţă din specii submezofile (as. 16);
   c) $Q = 100-150$ mm; $Pr \geqslant 65\%$; asociaţii cu fond predominant din specii xerofile şi dominanţă de asemenea din specii xerofile (as. 20 şi 21).

Tabelul nr. 5

Caracteristicile regimului de umiditate a solurilor din asociaţiile din Podişul Babadag pe formaţiuni

Nr. crt.	Formaţiunea	Caracterul asociaţiei (amestecului)	Asociaţia	Nivelul mediu al umidităţii (%)		Rezerva de apă (mm)	
				umiditatea accesibilă	umiditatea totală	iniţială	finală
1	şleauri	*a*) amestec de specii mezofile (de tip mezofitic)	şleau de deal, dobrogean (1) *idem*, facies cu tei (2) *idem*, facies gorun (3) şleau de culme (5) şleau de piemont (6) carpineto-şleau (8)	10,6	19,0	252	41
		b) amestec de tip submezofitic	şleau de cuestă (4) şleau de stejar brumăriu şi cărpiniţă (7)	10,0	17,8	250	26
2	gorunete	*a*) amestec de tip mezofitic	goruneto-şleau (9) gorunet cu tei (10)	8,4	16,7	234	40
		b) amestec de tip submezofitic şi mezofitic	gorunet cu tei şi mojdrean (11) gorunet cu frasin şi mojdrean (12) gorunet cu mojdrean şi cărpiniţă (13) gorunet cu mojdrean şi scumpie (14)	7,3	16,2	244	14
3	gîrniţete	–	gîrniţet cu mojdrean şi cărpiniţă (16)	4,1	15,1	217	6
4	stejăret de 3–4 stejari	–	stejăret mixt de piemont (15)	8,7	17,7	251	32
5	stejărete de stejar brumăriu	*a*) amestec de tip mezofitic	stejăret de stejar brumăriu cu arţar tătăresc (17)	13,1	20,7	265	70
		b) amestec de tip subxerofitic	stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean şi cărpiniţă (18)	10,4	17,9	225	57
6	stejărete de stejar pufos	*a*) amestec de tip subxerofitic	stejăret de stejar pufos cu scumpie (22)	12,1	22,0	153	19
		b) amestec de tip xerofitic	stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi cărpiniţă (19) stejăret de stejar pufos cu mojdrean (20) stejăret de stejar pufos cu mojdrean şi scumpie (21)	7,0	17,2	180	19

Tabelul nr. 6

Gruparea asociațiilor de pădure din Podișul Babadag în raport cu factorul ecologic apă

Nr. crt.	Formațiunea (fondul)	Dominanța	Rezerva de apă (mm) ini-țială Ri	Rezerva de apă (mm) finală Rf	Rezerva de apă (mm) con-sum Q	Proporția de apă consumată în prima 1/2 a verii Pr	Nivelul relativ al umidității solului față de șleauri Nr	Factor de consum $\left(F = \frac{Q}{Pr} Nr\right)$
1	șleauri cu etaj arbustiv din specii mezofile (corn)	asociație de arbori cu talie mare, mezofili	250	40	210	50,2	100 (10,3)	4,0
2	șleauri cu subetaj din cărpiniță	asociație de arbori cu talie mare, mezo- și submezofili	250	45	205	46,7	95–100	4,5
3	stejărete de stejar brumăriu, cu subetaj din specii mezofile	asociație de arbori cu talie mare, submezofili	245	65	180	35,5	105–115	5,5
4	gorunete cu 1–2 specii de șleau, cu subetaj din mojdrean	asociație de arbori cu talie mare, mezofili	251	17	234	60,2	70– 80	2,9
5	stejărete de stejar pufos, cu subetaj din mojdrean	asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	183	27	156	58,4	65– 75	1,9
6	stejărete diferite, cu subetaj din mojdrean și cărpiniță	*a*) asociație de arbori cu talie mare, mezofili	236	12	214	61,5	75– 80	2,4
		b) asociație de arbori cu talie mare, submezofili	207	6	201	75,1	60– 70	1,7
		c) asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	195	24	169	64,8	70– 80	2,1
7	stejărete diferite, cu etaje dominate din mojdrean și scumpie	*a*) asociație de arbori cu talie mare, mezofili	233	54	179	53,5	70– 80	2,4
		b) asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	128	6	122	61,2	70– 80	1,4
8	stejărete de stejar pufos, cu etaj arbustiv din scumpie	asociație de arbori cu talie mijlocie, xerofili	153	19	134	32,2	110–120	4,7

În rezumat rezultă următorul șir ecologic în raport cu exigențele descrescînde pentru apă ale asociațiilor: asociații mezofile (1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 și 15), asociații submezofile (7,17 și 22), asociații subxerofile (4, 11, 12, 13, 14, 18 și 19), asociații xerofile (16, 20 și 21).

Din această schemă și din tabelul prezentat rezultă că asociațiile cu subetaj din mojdrean sau cu predominarea acestuia au caracter net xerofitic, în timp ce cele cu subetaj din cărpiniță sau cu etaj arbustiv din scumpie au un caracter submezofitic. Așa se explică poziția asociației 14 (gorunet cu mojdrean și scumpie) în jumătatea finală, iar a asociației 22 (stejar pufos cu scumpie) în jumătatea inițială a gradației prezentate. De asemenea, stejarul brumăriu, cu unele excepții, se comportă ca o specie mezofilă, deși vegetează în mod obișnuit în stațiuni de silvostepă, fapt confirmat și de măsurătorile de transpirație (7).

Asociațiile de la începutul și sfîrșitul schemei de mai sus (pozițiile 1*a* și 3*b*) au un caracter ecologic unitar, în timp ce cele de la mijloc au un caracter ecologic mixt, fondul fiind, de regulă, mai xerofitic decît dominanța.

CONCLUZII

Exigențele asociațiilor în raport cu apa nu pot fi apreciate numai pe baza comportării față de acest factor a speciilor din etajul dominant. Este necesar să se țină seama de toate componentele asociației, atît lemnoase, cît și ierboase, în special de cele cu acoperire și valoare indicatoare. În pădurile din Podișul Babadag fac parte din această categorie mojdreanul (la extrema xerofitică), cărpinița, scumpia și cornul (la extrema mezofitică). Aceste specii pot grăbi sau întîrzia consumarea rezervei de apă din sol, imprimînd un anumit ritm acestui proces (de exemplu prezența mojdreanului este totdeauna legată de un consum sporit în prima jumătate a verii).

Existența unei specii dominante (principale) într-o stațiune dată este condiționată în mod direct de mărimea rezervei de apă disponibilă în sol. Această rezervă trebuie să fie cu atît mai mare, cu cît nevoia de apă a speciei este mai mare, iar ritmul de consumare al acesteia este mai accelerat. În timp ce mărimea rezervei este condiționată de relief, de grosimea fiziologică utilă și de însușirile hidrofizice ale solului, ritmul de consum al acesteia depinde de ansamblul de specii care formează fitocenoza, în special de cele care sub aspectul numeric și al biomasei constituie fondul. Aceasta explică de ce speciile mezofile cu talie mare care fac parte din zona nemorală a Podișului Babadag (cînd fondul este mezofitic) pot fi întîlnite și în silvostepă (cînd fondul este xerofitic).

În pădurile de silvostepă, rolul principal îl dețin plantele $\pm$ xerofile, cu talie mijlocie, întrucît acestea se pot menține mai ușor în echilibru hidric cu mediul, avînd și nevoie mai mică de apă. În baza acestor constatări putem considera gorunetele cu mojdrean și scumpie (as. 14) un stadiu dinamic, care precedă stejăretele de stejar pufos cu aceleași însoțitoare (as. 19).

BIBLIOGRAFIE

1. ARGHIRIADE C., ABAGIU P. și CEUCA G., St. și cerc. I.N.C.E.F., 1957, **20**, 5–95.
2. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., TUTUNARU V. et MOCANU V., Rev. Biol., 1962, **7**, *3*, 325–348.
3. BÎNDIU C. et DONIȚĂ N., Rev. Biol., 1963, **8**, *3*, 269–280.

4. CHIRIŢĂ C. D., TUTESCU V., BELDIE AL., CEUCĂ G., HARING P., STĂNESCU V., TOMA G., TOMESCU A. şi VLAD I., *Fundamentele naturalistice şi metodologice ale tipologiei şi cartării staţionale forestiere*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1964, 157–165.
5. GIACOBBE A., Italia forestale e montana, 1961, **16**, *3*, 3–12.
6. * * * *Metode de cercetare a solului*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1964.
7. POPESCU-ZELETIN I., BÎNDIU C., DONIŢĂ N. et MOCANU V., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1965, **10**, *6*, 443–453.
8. RODE A.A., Anal. rom.-sov., seria agric., 1957, *1*, 11–37.
9. РОДЕ А. А., *Методы изучения водного режима почв*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1960, 1—237.
10. VISSER W. C., *The moisture consumption of plants described as a hydrological phenomenon*, in *Water stress in Plants*, Proc. Symp. Prague, 1963, Dr. Junk Publishers, Hague Netherlands, 1965, 210–250.
11. * * * *Водный режим растений в засушливых районах СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961, 151—167.
12. WALTER H., *Einführung in die Phytologie*, Ulmer, Stuttgart, 1951, **3**, partea I, 100–179.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de ecologie vegetală şi geobotanică.

Primită în redacţie la 20 martie 1967.

EFECTUL 2,4-DINITROFENOLULUI (2,4-DNP) ASUPRA CURENŢILOR PROTOPLASMATICI DIN PERII RADICALI DE ORZ (*HORDEUM VULGARE* L.)

DE

ACADEMICIAN EMIL POP, DOMNICA POPA şi GHEORGHE GH. POPOVICI

581(05)

The effect of 2,4-DNP on the protoplasmatic streaming within the barley root hairs was investigated. It has been established that 2,4-DNP in 2.10^{-5} M concentration causes a significant and lasting stimulation. The $1 \cdot 10^{-5}$ M and $4 \cdot 10^{-5}$M concentrations produce only weak, not always significant, transient stimulations. The $1 \cdot 10^{-4}$M solution has a weak inhibitory effect while the $2 \cdot 10^{-4}$M concentration determines a significant and persistent inhibition. These modifications in the rate of protoplasmatic streaming have been explained by the action of 2,4-DNP on the respiratory processes.

2,4-Dinitrofenolul este un cunoscut agent decuplant al fosforilării oxidative. Efectul său toxic asupra celulelor vegetale a fost mult studiat, mai ales în legătură cu acţiunea erbicidelor de natură dinitrofenolică (2). Asupra mişcărilor protoplasmatice sînt referiri corelate fie cu acţiunea auxinelor (7), (14), (15), fie cu respiraţia (1). Datele existente, destul de numeroase, dar şi contradictorii, ne-au sugerat un studiu experimental al acţiunii sale asupra curenţilor protoplasmatici.

METODA ŞI TEHNICA DE LUCRU

Am utilizat perii radicali de orz, test pe care l-am folosit şi în alte lucrări (9), (12). Mişcarea protoplasmei s-a urmărit în peri tineri, dar suficient de crescuţi, de circa 500–550μ lungime. La început s-a măsurat, timp de 15 min, viteza deplasării microzomilor din perii netrataţi (*menţinuţi în soluţie-tampon la* pH = 7). Apoi, prin metoda infiltrării sub lamelă (13), perii radicali au fost trataţi continuu, timp de 2 ore, cu următoarele soluţii de 2,4-DNP: 10^{-5}M (1,84 mg/l), $2 \cdot 10^{-5}$M (3,68 mg/l), $4 \cdot 10^{-5}$M (7,36 mg/l), 10^{-4}M (18,40 mg/l) şi $2 \cdot 10^{-4}$ (36,80 mg/l). Soluţiile s-au făcut în apă distilată tamponată la pH = 7 cu soluţie-tampon de fosfat şi s-au administrat continuu din 15 în 15 min, interval de timp care ne-a servit şi pentru gruparea datelor. Pentru fiecare interval de timp s-au făcut în medie 50–60 de determinări, exceptînd

inhibiţiile puternice. Pentru fiecare concentraţie s-au făcut cinci repetiţii, deci cercetarea noastră se bazează pe un număr de 12 300 de măsurători.

Datele au fost prelucrate conform normelor cerute de statistica matematică (11), calculîndu-se următorii parametri : 1) viteza medie ponderată ; 2) abaterea standard a vitezei ponderate şi coeficientul respectiv de variaţie ; 3) abaterea standard a vitezei în cadrul populaţiei de peri şi coeficientul său de variaţie ; 4) parametrul t pentru testarea semnificaţiei diferenţelor dintre martor şi tratat.

REZULTATELE ŞI DISCUŢIA LOR

Figura 1, *A* redă evoluţia vitezei relative a curenţilor de rotaţie în urma tratamentului cu cele cinci concentraţii de 2,4-DNP, controlul fiind considerat zero. Figura 1, *B* redă evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei ponderate, iar figura 1, *C* evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei în cadrul populaţiei de peri.

Se constată că din cele cinci concentraţii utilizate, cele de 10^{-5}M, $2\cdot10^{-5}$M şi $4\cdot10^{-5}$M produc o stimulare a curenţilor protoplasmatici. Dintre aceste trei concentraţii, soluţia de $2\cdot10^{-5}$ M produce o stimulare semnificativă încă din primele minute de la administrare. Stimularea atinge maximul în scurt timp, după care rămîne aproape constantă. La această concentraţie, efectul stimulator al 2,4-DNP este durabil. Evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei microzomilor indică un grad înalt de ordonare a mişcării în sensul lui R. J a r o s c h (5), iar evoluţia coeficientului de variaţie a populaţiei de peri ne arată o uniformitate marcantă a răspunsului celulelor la acţiunea substanţei.

Concentraţia de 10^{-5}M produce o stimulare mai slabă, semnificativă numai în intervalul de timp de la 15 la 75 min, după care viteza microzomilor se apropie de valoarea controlului. Evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei ponderate ne arată acelaşi grad înalt de ordonare a mişcării, iar evoluţia coeficientului de variaţie din cadrul populaţiei de peri indică un răspuns uniform al celulelor la acţiunea substanţei atîta timp cît stimularea este semnificativă şi un răspuns din ce în ce mai diferit spre sfîrşitul experienţei. Deducem că, la această concentraţie a 2,4-DNP, efectul stimulator este mai slab şi trecător; probabil afectează competitiv numai o parte a procesului de fosforilare oxidativă.

Concentraţia de $4\cdot10^{-5}$M provoacă o stimulare apropiată ca valoare de cea produsă de concentraţia precedentă, dar nesemnificativă în raport cu martorul. Coeficientul de variaţie a vitezei microzomilor indică acelaşi grad înalt de ordonare a mişcării, iar evoluţia coeficientului de variaţie a populaţiei de peri ne arată o diferenţă mai mare a răspunsului celulelor la acţiunea substanţei.

Aceste date ne conduc spre supoziţia că la această concentraţie 2,4-DNP acţionează asupra mai multor sisteme (procese) subcelulare care influenţează mişcarea protoplasmei atît în sens stimulant, cît şi inhibant, predominînd cele cu efect stimulator. Tot spre această presupunere ne conduce şi efectul concentraţiei de 10^{-4}M, care produce o inhibiţie nesemnificativă, păstrînd gradul înalt de ordonare a mişcării, dar la care răspunsul celulelor în timp la acţiunea substanţei este mult mai neuniform. Credem că în acest caz predomină procesele cu efect inhibitor.

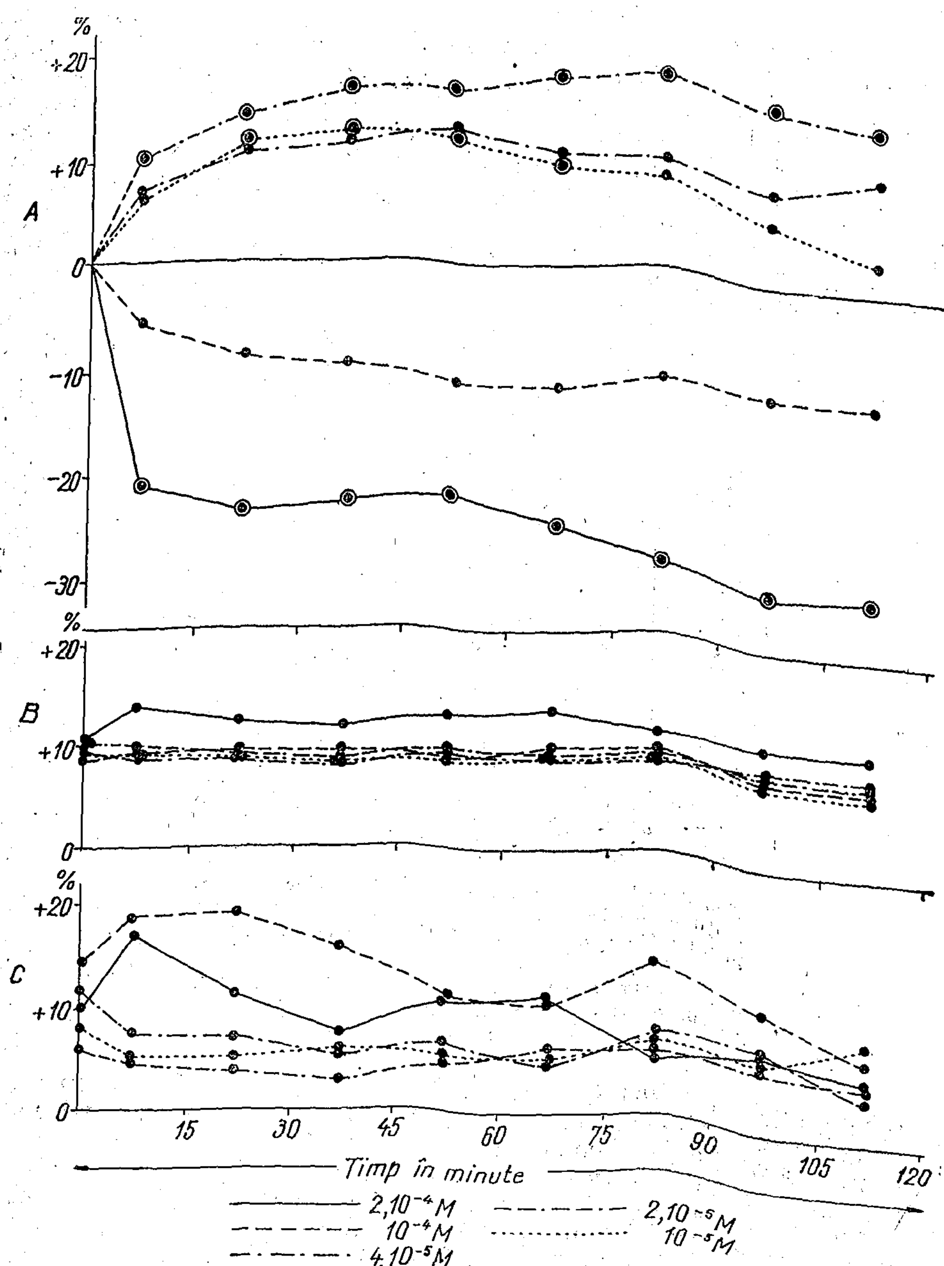


Fig. 1. — Efectul diferitelor concentraţii de 2,4-DNP asupra curenţilor de rotaţie din perii radicali de orz (*Hordeum vulgare*).

A, Viteza relativă a curenţilor (%), controlul fiind considerat zero. Cerculeţele adiţionale indică diferenţele semnificative în comparaţie cu martorul. *B*, Evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei ponderate a microzomilor. *C*, Evoluţia coeficientului de variaţie în cadrul populaţiei de peri.

Concentraţia de $2 \cdot 10^{-4}$M produce o inhibiţie semnificativă şi persistentă. La unele repetiţii, mişcarea s-a oprit brusc după circa 100 min, fără a manifesta formele de dezorganizare cunoscute (8). Evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei microzomilor ne arată o slabă tendinţă de dezorganizare a mişcării faţă de martor, dar care se menţine aproape constantă. În schimb, în cadrul populaţiei de peri, răspunsul celulelor la acţiunea substanţei este foarte diferit la început, pentru ca apoi să devină din ce în ce mai uniform.

În figura 2 am redat comparativ efectul diferitelor concentraţii de 2,4-DNP asupra curenţilor de rotaţie din perii radicali de orz, conform

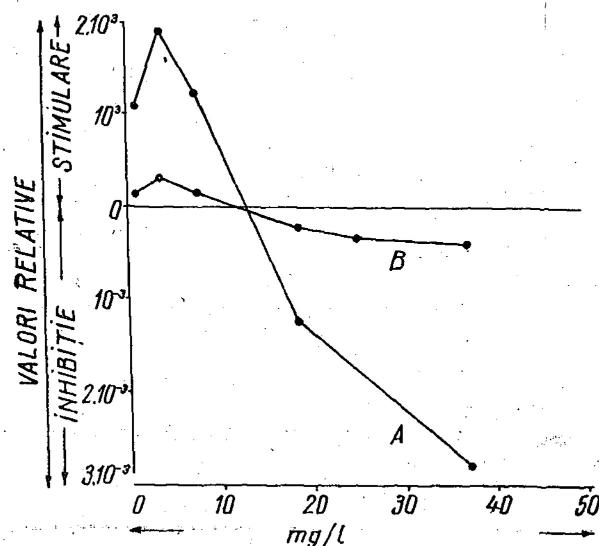


Fig. 2. – Efectul comparativ al diferitelor concentraţii de 2,4-DNP asupra curenţilor de rotaţie, redat prin metoda grafică a lui B. M. Sweeney şi K. V. Thimann (14), (15).

A, Date comparative privind acţiunea continuă a 2,4-DNP timp de 120 min. *B*, Date comparative privind acţiunea continuă a 2,4-DNP între 60 şi 75 min de la tratament.

metodei grafice preconizate de B. M. Sweeney şi K. V. Thimann (15). Se constată că 2,4-DNP produce o stimulare maximă la concentraţia de $2 \cdot 10^{-5}$ M. În jurul concentraţiei de $6{,}5 \cdot 10^{-5}$ M (13 mg/l), probabil că 2,4-DNP nu are nici un efect vizibil asupra mişcării protoplasmatice. Este posibil ca la această concentraţie efectele stimulatoare şi inhibitoare produse de 2,4-DNP intrat în celulă să se compenseze şi din acest motiv să nu apară modificări ale vitezei microzomilor. La concentraţia de 10^{-4} M 18,40 mg/l, inhibiţia încă este nesemnificativă faţă de martor, dar la concentraţia de $2 \cdot 10^{-4}$M este categorică şi persistentă, ducînd uneori la oprirea completă a curenţilor protoplasmatici.

În discuţia rezultatelor, un important punct de reper ni-l oferă evoluţia coeficientului de variaţie a vitezei ponderate a microzomilor. Gradul înalt de ordonare a mişcării, precum şi răspunsul aproape uniform la

acţiunea substanţei ne arată că 2,4-DNP acţionează pe cale metabolică, producînd modificări în chimismul celular, starea fizică a citoplasmei fiind afectată într-un grad foarte redus (9). Rezultă deci că sub acţiunea 2,4-DNP au loc modificări metabolice profunde, care se repercutează asupra curenţilor protoplasmatici. 2,4-DNP în concentraţii de ordinul 10^{-5} M opreşte formarea legăturilor fosfatice macroergice ale ATP în mitocondrii. Totuşi, la această concentraţie, absorbţia de oxigen şi fermentaţia aerobă sînt stimulate, pe cînd alte procese consumatoare de energie, ca sinteza proteică, acumularea activă a sărurilor şi creşterea lor, sînt puternic inhibate (3), (4). La acest ordin de mărime al concentraţiei, noi am obţinut o stimulare categorică a curenţilor protoplasmatici. Cunoscut fiind faptul că pentru energetica curenţilor protoplasmatici este efectiv ATP format în citoplasmă, nu în mitocondrii, şi că la această concentraţie sînt stimulate procesele oxidative din citoplasmă, ne putem explica acest efect stimulativ prin formarea în citoplasmă a unei cantităţi mai mari de ATP, care intensifică mişcarea citoplasmatică (6), (10).

Concentraţiile de ordinul 10^{-4} M determină nu numai decuplarea fosforilării de oxidare din mitocondrii, ci şi alte mecanisme de inhibiţie, încît intensitatea respiraţiei este mult scăzută (3), (4). La aceste concentraţii, şi mişcările citoplasmei sînt puternic şi constant inhibate sau chiar oprite brusc. Ace t lucru îl putem explica prin consumarea treptată şi suprimarea sintezei sursei energetice a mişcării ATP. Această explicaţie concordă cu datele obţinute de N. Kamiya privitoare la producerea de forţă motrice în plasmodiul de *Physarum polycephalum* (6).

CONCLUZII

1. 2,4-DNP acţionează indirect asupra mişcărilor protoplasmei, prin intermediul proceselor respiratorii, limitînd sau mărind sursa energetică disponibilă curenţilor protoplasmatici.

2. Stimularea provocată de concentraţii mici se datoreşte intensificării unor procese respiratorii care se desfăşoară în citoplasmă şi inhibării altor procese consumatoare de energie.

3. În concentraţii intermediare, 2,4-DNP acţionează în mod competitiv asupra mai multor procese fiziologice care influenţează mişcarea citoplasmei, putînd produce stimulări sau inhibări de diferite grade, nu întotdeauna semnificative şi nedurabile.

4. La concentraţii mai mari, de ordinul 10^{-4} M, procesele biochimice sînt alterate profund, ceea ce duce la o inhibiţie statornică şi chiar la oprirea mişcării citoplasmatice.

5. În limitele concentraţiilor utilizate de noi, starea fizică a citoplasmei nu este afectată în măsură să influenţeze mişcarea protoplasmei. Acest lucru, pe care noi îl deducem din evoluţia coeficienţilor de variaţie, a fost arătat şi de N. Kamiya prin măsurători directe ale forţei motrice a curentului protoplasmatic din plasmodiul de *Physarum polycephalum* sub acţiunea 2,4-DNP.

BIBLIOGRAFIE

1. Allen P. J. a. Price W. H., Amer. J. Bot., 1950, **37**, 393–402.
2. Currier H. B., *Effects of toxic compounds: stimulation, inhibition, injury, and death*, in Ruhlands, *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1956, **II**, 792–825.
3. Hackett D. P., *Respiratory inhibitors*, in Ruhlands, *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1960, **XII**, partea a 2-a, 23–27.
4. James W. O., Ann. Rev. Plant Physiol., 1953, **4**, 59–90.
5. Jarosch R., Protoplasma, 1956, **47**, 478–486.
6. Kamiya N., *Protoplasmic streaming. Protoplasmatologia. Handbuch der Protoplasmaforschung*, Springer Verlag, Viena, 1959, **VIII**, *3a*.
7. Olson R. A. a. du Buy H. G., Amer. J. Bot., 1940, **27**, 392–401.
8. Pop E., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., şt. tehn. şi agr., 1950, **2**, *1*, 3–15.
9. Pop E., Soran V. a. Keul M., Protoplasma, 1966, **62**, 375–392.
10. Pop E., Soran V. şi Vintilă R., St. şi cerc biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *3*, 309–330.
11. Săhleanu V., *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, Edit. medicală, Bucureşti, 1957.
12. Soran V., St. şi cerc. biol., Cluj, 1957, **8**, *2*, 295–305.
13. Strugger S., *Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze*, Springer Verlag, Berlin–Göttingen–Heidelberg, 1949, ed. a 2-a.
14. Sweeney B. M. a. Thimann K. V., J. gen. Physiol., 1938, **21**, 439–461.
15. — J. gen. Physiol., 1942, **25**, 84.

Centrul de cercetări biologice
Secţia de fiziologie vegetală
şi
Universitatea „Babeş-Bolyai" — Cluj,
Catedra de fiziologia plantelor

Primită în redacţie la 10 aprilie 1967.

INFLUENŢA LUMINII ASUPRA METABOLISMULUI ACIZILOR ORGANICI ÎN FRUNZELE DE MAHORCĂ

DE

M. PARASCHIV

581(05)

Проводятся опыты с дисками (махорка зеленая), которые раскладывались в кюзеты, куда затем наливался фосфатный буфер с pH = 6, общей концентрацией 0,1 %, и 1%-ный KNO_3.

Опыты ставились в лаборатории в искусственных контролируемых условиях, на свету, на свету без CO_2, на свету + 5% CO_2 и в темноте. Результаты опытов показывают, что образование яблочной кислоты на свету не всегда связано с распадом лимонной кислоты и что свет стимулирует образование яблочной кислоты.

Modificarea acidităţii plantelor cu pH neutru a fost studiată cu mult timp în urmă de O. W a r b u r g (22). Cercetări mai amănunţite au început o dată cu punerea la punct a unei serii de metode de analiză a acizilor. Plantele din această grupă pot să acumuleze sub formă de săruri o foarte mare cantitate de acizi organici. Astfel, frunzele de fasole pot să conţină pînă la 361 meq la 100 g substanţă uscată (5), de bumbac 276 meq (10), de spanac 362–380 meq (16).

Cantitatea de acizi organici în frunzele plantelor depinde de vîrstă, etaj şi perioada de vegetaţie. Astfel, în frunzele de bob s-a constatat o creştere continuă pînă la sfîrşitul perioadei de vegetaţie de la 4,01 pînă la 11,76% (7). În frunzele de cartof, dinamica acizilor malic şi citric a crescut pînă la mijlocul lui august, cînd a început să scadă datorită acţiunii de transport spre tubercule (13). La bumbac s-a observat la mijlocul perioadei de vegetaţie o diminuare a conţinutului în acizi organici, iar o dată cu deschiderea capsulelor a început să crească din nou (3). Acumularea acizilor organici ca şi cantitatea lor, depinde în mare măsură de condiţiile nutriţiei minerale şi de particularităţile solului, jucînd un rol esenţial în menţinerea balanţei ionice în plantă (12), (17), (20). Acumularea depinde şi de forma sub care se administrează azotul; astfel, forma amoniacală determină o scădere a conţinutului în acizi organici, pe cînd

forma nitrică, care se reduce repede, duce la o acumulare rapidă (2). În multe lucrări s-a subliniat rolul pozitiv al calciului (4), (9) şi al potasiului (1).

Un rol important în metabolismul acizilor organici în plante îl joacă şi lumina. Astfel, s-a constatat că prin uscarea înceată la întuneric a frunzelor de tutun se produce o transformare a unei părţi a acidului malic în citric (11), (14), (19).

G. W. P u c h e r, A. J. W a k e m a n şi H. B. V i c h e r y (18), ţinînd frunze de tutun în apă la întuneric, după 2–3 zile de expunere au constatat o reducere simţitoare a cantităţii de acid malic şi o creştere a acidului citric, însă fără modificarea cantităţii totale a acizilor. Acest fapt i-a determinat pe autori să tragă concluzia că în frunzele de tutun ţinute la întuneric are loc o transformare a acidului malic în citric, fapt confirmat după puţin timp şi de M. P. P i a t n i ţ k i (15). Mai tîrziu, V. Z b i n o v s k i şi R. H. B u r r i s (21), injectînd în frunzele de tutun acid malic marcat, după o expunere de 4 ore la întuneric au găsit că o parte din acidul citric devenise marcat.

V. A. C e s n o k o v şi G. H. J a b o t i n s k i (6), expunînd discuri de mahorcă atît la lumină, cît şi la întuneric, au constatat că la lumină a crescut cantitatea de acid malic şi a descrescut cea a acidului citric, fapt care i-a determinat să tragă concluzia că la lumină acidul malic s-ar forma prin transformarea acidului citric.

Avînd în vedere concluziile autorilor citaţi mai sus, am făcut o serie de experienţe cu scopul de a vedea cum şi în ce măsură influenţează lumina asupra metabolismului acizilor organici în general şi asupra acizilor malic şi citric în special.

MATERIAL ŞI METODĂ

Ca material pentru cercetările noastre s-a folosit mahorca, soiul Verde. Din frunzele a căror creştere era complet terminată s-au tăiat discuri cu diametrul de 25 mm şi s-au repartizat uniform în număr de cîte 100 pentru fiecare variantă (martor, lumină, lumină fără CO_2, lumină + 5% CO_2 şi întuneric). Discurile tuturor variantelor, în afară de martor, au fost aşezate pe o soluţie de fosfat 0,1% cu pH = 6, cu o expunere de 24 sau 48 de ore. Lumina a fost dată de lămpi luminescente cu o intensitate de 6 000 de lucşi.

Pentru separarea şi determinarea acizilor organici atît cantitativ, cît şi calitativ, s-a folosit metoda lui S. V. S o l d a t e n k o şi T. A. M a z u r o v a (1962) cu mici modificări. Din materialul mojarat fin s-a luat cîte 1 g şi s-a extras de 3 ori cu cîte 30 ml apă distilată la temperatura de 50–60°C în decurs de o oră, apoi s-a filtrat şi completat pînă la 100 ml.

Pentru fiecare variantă, extractul a fost împărţit în două probe paralele a cîte 50 ml şi a fost trecut peste coloane de cationit KU_2 în formă de H (realizată cu 2 N HCl). După ce lichidul de analizat se trece peste răşina din coloană, se mai toarnă de 2 ori cîte 50 ml apă distilată şi se titrează cu Ba $(OH)_2$ 0,1 N în prezenţa fenolftaleinei, determinîndu-se aciditatea totală. Apoi, după o şedere de 6–12 ore se filtrează şi se evaporă pînă la 37 ml, peste care se adaugă alcool 95° pînă la 100 ml, obţinîndu-se astfel o concentraţie de aproximativ 60%, în care 90–95% din sărurile de bariu ale acizilor di- şi tricarboxilici precipită în decurs de 12 ore. După aceea, precipitatul se filtrează şi poate fi folosit imediat sau se usucă la 70°C pînă la greutatea constantă şi păstrat. La începutul analizelor se dizolvă în apă şi se trece din nou peste coloană de KU_2. Din extractul trecut peste coloană se ia o parte şi se titrează

cu NaOH 0,1 N în vederea determinării cantităţii totale de acizi di- şi tricarboxilici, iar restul se evaporă pînă la o concentraţie corespunzătoare de 4–6% acid malic.

Cromatografia cantitativă pe hîrtie. Lichidul concentrat prin evaporare în acizi di- şi tricarboxilici se pune pe fîşii de hîrtie cromatografică late de 12 cm (să nu depăşească 15–20 mg), care se introduc în camere unde se găseşte solventul: N — alcool butilic, acid formic şi apa în proporţiile de 18;2; 9 şi se lasă 24 de ore, se scot, se usucă în nişe şi se introduc din nou în aceleaşi camere ţinîndu-se încă 24 de ore; apoi se scot definitiv şi se lasă să se usuce bine în vederea dispariţiei oricărei urme de acid formic. Cu ajutorul unui capilar avînd o soluţie de bromfenol se delimitează zonele unde se găsesc acizii (devin galbene). Deoarece în dreapta fiecărei hîrtii cromatografice s-au pus şi soluţii de acizi cunoscuţi (cromatografie calitativă), se identifică cu uşurinţă acizii organici existenţi în extract. După această operaţie se face o eluţie de 3 ori a cîte 15 ml apă distilată, se completează pînă la 50 ml, din care se iau 25 ml şi se titrează cu NaOH 0,02 N. Pe baza acestor titrări sa calculează în procente fiecare acid existent în probă, însă, cunoscîndu-se cantitatea totală a acizilor di- şi tricarboxilici, imediat se pot exprima separat acizii existenţi în ml sau meq. Rezultatele experienţei de faţă le-am exprimat în ml N/10 NaOH la 100 de discuri.

REZULTATELE EXPERIMENTALE

Datele din tabelul nr. 1 reprezintă media a trei determinări, de unde se vede că varianta-martor conţine în jur de 106 ml N/10 acizi organici, din care mai bine de jumătate acizi di- şi tricarboxilici, de exemplu acidul malic 46,60 ml şi acidul citric 9,80 ml NaOH N/10.

Tabelul nr. 1

Influenţa luminii şi a CO_2 asupra conţinutului acizilor organici în frunzele de mahorcă *(Nicotiana rustica)*

Variante	Substanţă uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10				Alţi acizi exprimaţi în ml NaOH N/10	
		aciditate totală	acizi di- şi tricarboxilici	acid malic	acid citric	acizi anorganici	acizi neidentificaţi
Martor	2,65	106	57,80	46,60	9,80	15,30	32,60
Lumină	3,19	115	68,30	55,10	13,10	20,30	25,80
Lumină fără CO_2	2,57	102	60,30	25,10	35,00	18,30	23,30
Întuneric	2,42	105	61,50	27,90	33,30	15,10	29,00

În discurile care au fost ţinute la întuneric, cantitatea de acid citric a crescut foarte mult, mai bine de 3 ori, iar cea a acidului malic a descrescut. Acelaşi tablou s-a obţinut şi din analiza discurilor, care au fost expuse la lumină, dar în lipsa CO_2. În aceste condiţii, materialul vegetal s-a comportat ca şi în varianta ţinută la întuneric. Din datele obţinute nu se poate totuşi stabili acelaşi raport între acidul malic şi cel citric pe care G. W. P u c h e r, A. J. W a k e m a n şi H. B. V i c h e r y l-au stabilit (18) în lucrările lor, şi anume pentru formarea unei molecule de acid citric ar fi necesare două molecule de acid malic. În experienţele noastre, în varianta expusă la întuneric, în locul fiecărei molecule de acid malic

dispărute ar corespunde formarea a 0,72 molecule de acid citric (tabelul nr. 1).

În ceea ce privește influența luminii, în acest caz a fost analogă cu acel efect care este caracteristic și pentru plante cu suc celular cu reacție acidă. Aici se vede clar, deși nu în cantități foarte mari, tendința spre mărirea cantității totale a acizilor organici. În același timp se observă și mărirea cantității acidului malic, care nu se poate pune pe seama descompunerii acidului citric, deoarece, după cum se observă din tabel, cantitatea lui la lumină nu scade, ci crește. Se poate conchide că și la plantele cu suc celular neutru la lumină se formează acid malic legat de procesul fotosintezei.

Pentru a arăta justețea acestei constatări, în următoarea experiență discurile au fost puse pe soluție-tampon de fosfat, la care s-a adăugat și azotat de potasiu 1%. Este știut că, în virtutea particularităților ecologice, frunzele de mahorcă nu sînt capabile să acumuleze acizi în stare liberă. KNO_3 este repede absorbit de către discuri, supus reducerii pînă la amoniac și astfel cationii, care se eliberează, pot servi ca material pentru formarea acizilor.

Experiențele efectuate au întărit presupunerile făcute. Astfel, discurile expuse la lumină în prezența soluției 1% KNO_3 s-au comportat la fel ca cele de revent, acumulînd o cantitate mare de acid malic. Totodată a crescut și cantitatea totală a acizilor organici. Datele referitoare la acțiunea KNO_3 sînt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Influența KNO_3 asupra formării acizilor organici în frunzele de mahorcă (*Nicotiana rustica*) (experiența din 8.IX.1965, durata 48 de ore)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10							Alți acizi neidentificați exprimați în ml NaOH N/10	Acid malic / acid citric
		aciditate totală	acizii di-și tricarboxilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric		
Martor	2,61	92,00	60,50	29,10	24,00	2,10	3,10	2,20	31,50	1,21
Lumină	3,15	94,40	62,40	38,00	17,20	2,20	2,60	2,60	32,00	2,20
Întuneric	2,20	84,40	55,60	21,10	26,00	3,10	3,00	3,00	28,80	0,70
Lumină + 1% KNO_3	3,17	118,80	71,40	46,10	19,60	2,90	2,90	0,70	47,40	2,30
Întuneric + 1% KNO_3	2,23	84,20	54,60	19,20	27,00	3,00	3,00	2,50	29,60	0,70

După cum era și de așteptat, KNO_3 nu a avut nici un efect asupra discurilor expuse la întuneric, rezultatele fiind asemănătoare variantei de pe soluția fără KNO_3. Cantitatea totală a acizilor organici la varianta expusă la lumină pe soluții de KNO_3 (tabelul nr. 2) a atins 118,80 ml NaOH N/10, ceea ce înseamnă 30% sau de 11 ori mai mult față de varianta lipsită de KNO_3. Adăugarea KNO_3 a influențat și formarea acidului malic. Astfel, la martor s-au înregistrat 29,10 ml NaOH N/10, la varianta fără KNO_3 și expusă la lumină 38,00 ml N/10, iar în cazul celei căreia i s-a adăugat KNO_3 s-a ajuns la 46,10 ml. În același timp, cantitatea de acid citric a scăzut, însă această diminuare nu este în concordanță cu acumularea acidului malic. Astfel, în discurile expuse pe soluții-tampon, cantitatea de acid citric s-a micșorat cu 6,8 ml, cea a acidului malic a crescut cu 8,9 ml, iar la varianta unde s-a adăugat KNO_3 cantitatea de acid citric s-a micșorat cu 4,4 ml, în timp ce acidul malic a crescut cu 17 ml. Din datele de mai sus reiese clar că aceste procese nu sînt legate unul de altul.

Folosind prezența KNO_3 1% în soluție cu pH = 6, am căutat să vedem în ce măsură *influențează* concentrația CO_2 asupra formării acidului malic în frunzele de mahorcă. Experiența a cuprins variantele: martor, lumină în atmosferă obișnuită (0,03% CO_2), lumină cu 5% CO_2, lumină fără CO_2 și întuneric.

Datele obținute sînt trecute în tabelul nr. 3. Discurile variantelor

Tabelul nr. 3

Influența presiunii parțiale a CO_2 asupra formării acizilor organici în frunzele de mahorcă (*Nicotiana rustica*) (experiența din 11.IX.1965)

Variante	Substanță uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10							Alți acizi neidentificați exprimați în ml NaOH N/10	Acid malic / acid citric
		aciditatea totală	acizi di- și tricarboxilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric		
Martor	3,17	111,60	65,50	31,60	21,90	3,90	3,00	2,20	50,00	1,22
Lumină + 1% KNO_3	3,25	140,80	94,70	56,00	29,40	3,10	3,10	3,10	46,10	1,90
Întuneric + 1% KNO_3	2,96	96,60	62,10	25,10	26,30	4,40	4,00	2,00	34,50	0,95
Lumină + 1% KNO_3 + 5% CO_2	3,96	139,00	88,50	53,60	26,80	3,70	2,70	1,90	50,50	2,00
Lumină fără CO_2	2,97	99,00	64,40	31,10	26,20	3,00	2,10	2,00	34,60	1,18

expuse la lumină în atmosfera cu concentrație 0,03% CO_2 și 5% CO_2 au înregistrat o creștere simțitoare a substanței uscate, pe cînd varianta expusă la întuneric, datorită respirației, o reducere în greutate față de martor.

Cantitatea totală a acizilor organici s-a mărit aproape în egală măsură atît la varianta expusă în aerul atmosferic, cît și la cea cu o concentrație a CO_2 5%. Conținutul în acizi di- și tricarboxilici și malic, prin ridicarea concentrației CO_2, a crescut în mai mică măsură decît cea din aerul atmosferic, fiind posibil ca în acest caz să se fi schimbat cursul reacțiilor fotosintezei în direcția formării produșilor de natură glucidică.

La varianta fără CO_2, ca şi în experienţele precedente, se constată că lipsa CO_2 duce la anularea acţiunii luminii. Procesele în această variantă au decurs asemănător cu cele de la întuneric. Aici se constată o creştere atît a acidului malic, cît şi a acidului citric, ceea ce demonstrează încă o dată independenţa acestor două procese şi întăreşte posibilitatea ca acidul malic să se formeze din nou din produşii intermediari ai fotosintezei, şi nu pe seama descompunerii acidului citric, care exista anterior în frunze.

Pentru a se demonstra originea fotosintetică a acidului malic, care se acumulează în frunzele expuse la lumină, a fost necesar să se inactiveze acţiunea specifică a fotosintezei, fără a se efectua schimbul respirator şi aceasta s-a putut obţine prin încălzirea frunzelor întregi timp de 10 min într-o baie de apă la o temperatură de 45°C, din care apoi s-au tăiat discurile necesare experienţei.

Intensitatea fotosintezei la temperatura de 36–38°C începe să scadă, iar la temperatura de 42–44°C asimilarea CO_2 în acest proces se întrerupe complet, pe cînd respiraţia decurge cu şi mai mare intensitate.

Depresia de temperatură a fotosintezei a fost studiată în multe lucrări, însă mecanismul nu este complet clarificat. Ridicarea temperaturii nu acţionează direct asupra reacţiei fotosintezei (E. I. R a b i n o v i c i, 1959), şi din cauza aceasta se poate socoti că aici, în structura cloroplastelor, are loc o anumită schimbare (modificare).

În lucrările lor, V. A. C e s n o k o v, G. R a h i m o v, T. M. B u ş u e v a şi N. V. N o v i k o v a (8) au constatat că la temperatura de 44°C încetează acţiunea de fosforilare a cloroplastelor separate din frunzele de mazăre, iar la 46°C încetează reacţia lui Hill.

Pe baza celor arătate s-au făcut o serie de experienţe în care în acelaşi timp am comparat transformarea acizilor organici la frunze normale şi supuse încălzirii (tabelele nr. 4 şi 5).

Tabelul nr. 4

Transformarea acizilor organici în frunzele de mahorcă *(Nicotiana rustica)* **expuse la temperatura de 45°C timp de 10 min (experienţa din 12.VIII. 1965)**

Variante	Substanţă uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10: acizii liberi	aciditatea totală	acizii di- şi tricarboxilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric	Alţi acizi exprimaţi în ml NaOH N/10
Martor	2,16	14,30	86,10	70,30	42,10	13,20	5,60	5,60	3,60	15,80
Lumină	2,06	11,80	81,30	75,70	30,90	26,20	6,10	6,30	6,10	5,60
Lumină + 0,25% KNO_3	2,12	10,80	96,14	69,40	26,70	37,10	1,80	1,80	1,80	26,70
Întuneric	1,93	12,00	80,40	60,80	25,70	20,00	5,10	5,00	5,10	25,70
Întuneric + 0,25% KNO_3	1,94	12,40	83,11	67,90	25,80	29,20	4,30	4,40	4,30	25,80

Tabelul nr. 5

Transformarea acizilor organici în frunzele de mahorcă *(Nicotiana rustica)* **nesupuse tratamentului termic**

Variante	Substanţă uscată g	Cantitatea de acizi organici exprimată în ml NaOH N/10: acizi liberi	aciditatea totală	acizii di- şi tricarboxilici	acid malic	acid citric	acid malonic	acid succinic	acid fumaric	Alţi acizi exprimaţi în ml NaOH N/10
Martor	2,14	14,90	82,00	76,59	62,80	3,5	—	—	10,30	5,40
Lumină	3,09	22,50	86,00	82,54	66,60	11,70	—	—	4,30	3,50
Lumină + 0,25% KNO_3	3,51	21,70	114,60	91,16	74,80	16,30	—	—	—	23,50
Întuneric	2,02	12,90	81,10	73,24	49,40	19,30	1,20	1,20	1,60	7,90
Întuneric + 0,25% KNO_3	2,02	13,30	82,20	73,17	39,20	24,40	5,30	2,40	2,40	9,10

Judecîndu-se după lipsa creşterii substanţei uscate a discurilor încălzite şi expuse la lumină, s-a obţinut un rezultat clar în ceea ce priveşte inactivarea fotosintezei. La frunzele nesupuse încălzirii s-a constatat, ca de obicei, mărirea conţinutului total al acizilor şi acidului *malic*, şi în special la varianta unde s-a adăugat KNO_3, iar discurile provenite din frunzele supuse încălzirii s-au comportat ca şi cele expuse la întuneric, unde cantitatea totală a acizilor organici a fost apropiată de cea a martorului, în timp ce conţinutul acidului malic a scăzut şi cel al acidului citric a crescut.

Rezultatele acestor experienţe arată în mod clar că formarea acidului malic la lumină în frunzele de mahorcă este legată de carboxilarea produşilor intermediari ai fotosintezei.

CONCLUZII

Din datele prezentate se constată că în frunzele de mahorcă expuse la lumină cantitatea totală a acizilor organici şi a acidului malic prezintă tendinţa de mărire. Acest proces se evidenţiază în mod clar cînd în soluţiile pe care au fost expuse discurile a existat şi KNO_3.

S-a mai observat că la lumină, în lipsa CO_2 şi după o încălzire a frunzelor la 45°C timp de 10 min (s-a inactivat aparatul fotosintetic), acidul malic nu se mai formează. În urma experienţelor efectuate se poate trage concluzia că constituirea acidului malic este legată de carboxilarea produşilor intermediari ai asimilării CO_2. La discurile aflate pe soluţii la întuneric, cantitatea totală a acizilor organici este egală sau scade faţă de martor.

BIBLIOGRAFIE

1. БАСЛАВСКАЯ С. С., Тр. Биол. об-ва исп. природы, биол. отд., 1946, **51**, *2*, 21—32.
2. CLARK H. E., Plant Physiol., 1936, **2**, 5—24.
3. ЧЕСНОКОВ В. А., Вестник Ленингр. Унив., 1955, *1*, 158—160.
4. — Вестник Ленингр. Унив., 1951, *9*, 29—34.
5. ЧЕСНОКОВ В. А. и ЖАБОТИНСКИЙ Г. Х., Учен. зап. ЛГУ, Физиол. раст., 1955, *186*, 65—72.
6. — Труды Петергофского биол. инст. ЛГУ, 1960, *18*.
7. ЧЕСНОКОВ В. А., ГЛАГОЛЕВА Т. А. и ЛЮБИМОВА М. Б., Учен. зап. ЛГУ, Физиол. раст., 1955, **39**, *186*, 39—64.
8. ЧЕСНОКОВ В. А., РАХИМОВ Г., БУШУЕВА Т. М. и НОВИКОВА Н. В., Вест. Ленингр. Унив., сер. биолог., 1964, **15**, *3*, 105—110.
9. ГРЕБИНСКИЙ С. О., Успех. соврем. биолог., 1940, **13**, *1*, 82—96.
10. ERGLE D. R. a. EATON F. M., Plant Physiol., 1949, **24**, 373—388.
11. МАКСИМОВИЧ А. И. и ПИГАЛЬСКАЯ Е. И., Тр. Всесоюз. Инст. таб. и махор. пром., 1935, *169*.
12. МАКСИМОВИЧ А. И., ОКАНЕНКО А. С. и БАХИР А. И., ДАН СССР, 1951, **76**, *2*, 235—238.
13. МИНИНА А. К., Биохимия, 1953, **18**, *6*.
14. ОБАБКО В. А., Т. р. Всесоюз. Инст. таб. и махр. пром., 1938, **3**, *3*.
15. ПЯТНИЦКИЙ М. П., ДАН СССР, 1940, **29**, *1*, 56—64.
16. PIERGE E. C. a. APPLEMAN C. O., Plant Physiol., 1943, **18**, 224—238.
17. PUCHER G. W., WAKEMAN A. J. a. VICHERY H. B., J. biol. Chem., 1938, **126**, 43—54.
18. — J. biol. Chem., 1937, **119**, 523—534.
19. СЕРГИН Н. П., Сб. работ ВИТ, 1935, **118**, 53—63.
20. ULRICH A., Amer. J. Bot., 1941, **28**, 526—537.
21. ZBINOVSKI V. a. BURRIS R. H., Plant Physiol., 1952, **27**, 240.
22. WARBURG O., Untersuch. Bot. Inst. Tübingen, 1886, **2**, *57*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 20 martie 1967.

PĂSTRAREA VIABILITĂȚII SPORILOR DE *TILLETIA CONTROVERSA* KÜHN ȘI *T. PANČIČII* BUB. ET RANOJ. ÎN DIFERITE CONDIȚII DE MEDIU

DE

LUCREȚIA DUMITRAȘ

581(05)

The spores of *Tilletia controversa* Kühn. (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) and *T. pančičii* Bub. et Ranoj. kept for several years in the soil (15 to 20 cm deep), germinate less as compared with those left out of doors or in the laboratory. This is due to unfavorable conditions as lack of light and aeration. Field results have also shown that infections do appear to a small extent even after four years. Germination decreases as the spores are left for a longer period of time in the soil, and the infections occurring in crops are of little importance to production. It appears however that the few germinating spores maintain the source of infection.
As compared with other species of Ustilaginales which lose their viability after one year of storing, the spores of the two *Tilletia* species mentioned above resist even under soil conditions for four years and sometimes longer.

Din studiul biologic mai amănunțit al ciupercilor *Tilletia controversa* Kühn (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) și *T. pančičii* Bub. et Ranoj., executat anterior de către unii autori, ca K. Warmbrunn (11), C. S. Holton, E. Kendrick și J. P. Meiners (5), C.S. Holton și J. P. Meiners (6), Alice Săvulescu și colaboratori (7), (8), L. Dumitraș (4), a ieșit în evidență legătura dintre anumite însușiri ale acestor organisme parazite și unii factori de mediu. Acest fapt a sugerat un studiu asupra păstrării facultății germinative în diferite condiții, asupra potențialului de infecție al sporilor din sol și importanța pe care o prezintă pentru măsurile de prevenire și combatere.

MATERIALE ȘI METODE

În laborator s-a încercat viabilitatea sporilor în funcție de vechime și de condițiile de păstrare în sol sau în afara lui.

Pe baza rezultatelor obținute astfel, s-au efectuat experiențe și în cîmp timp de 4 ani pentru *Tilletia controversa* (1961—1964) și 3 ani pentru *T. pančičii* (1962—1964) pe parcele

cultivate cu soiuri de grîu și orz, a căror comportare față de cei doi paraziți este cunoscută din cercetările noastre anterioare (7) și din materiale nepublicate. Parcelele au fost infectate cu sporii parazitului respectiv; o singură dată la începutul perioadei de experimentare, iar anual s-a infectat cîte o parcelă-martor pentru fiecare soi. S-au luat măsurile necesare posibile pentru ca în anii următori cantitatea de spori să nu crească față de cea inițial aplicată pe parcele.

Terenul a fost lucrat manual în așa fel încît sporii să rămînă în majoritate la suprafața solului sau cel mult la 3–8 cm adîncime.

Pentru experiențele de laborator, aprecierea viabilității sporilor s-a făcut pe baza valorilor de germinație obținute pe mediu de cultură. În experiențele din cîmp, aprecierea duratei în sol, și deci a potențialului de infecție a sporilor, s-a făcut indirect prin calcularea procentului de infecție pe plante.

Condițiile climatice din perioada experimentării în cîmp au fost în general prielnice infecției. Temperaturile din toamnă în perioadele de după semănat s-au încadrat în limitele optimului de germinație al celor două ciuperci (6–10°C). Umiditatea din sol toamna și stratul de zăpadă continuu din timpul iernii au contribuit de asemenea la evoluția normală a ciupercilor în organismul plantelor-gazdă.

REZULTATE

Spori de *Tilletia controversa* și *T. pančičii* recoltați în același timp și cu germinația controlată au fost puși, sub formă de pulbere, de sori eliberați de pleavă și de spice întregi, în pungi de tifon. O parte din acestea au fost puse spre păstrare în laborator, o altă parte într-o lădiță de lemn descoperită, așezată în aer liber într-un loc mai puțin expus curenților de aer, dar în condiții de umiditate, temperatură și lumină obișnuite, și o altă parte într-o lădiță îngropată în sol în așa fel încît sporii să se găsească la 15–20 cm adîncime. După 1, 2, 3 și 4 ani, s-a controlat germinația sporilor din variantele de mai sus pe mediu de agar 2% în apă distilată la 5–7°C și la lumină artificială continuă. Controlul s-a făcut după 5–7 și, respectiv, 6–8 săptămîni de la însămînțare pe mediu pentru cele două specii (tabelul nr. 1). Deoarece între sporii păstrați sub diferite forme (pulbere, sori, spice atacate) nu s-au constatat decît diferențe foarte mici, se prezintă în tabel o singură valoare care constituie media celor trei variante.

După cum reiese din tabel, sporii păstrați în laborator și în aer liber au dat valori de germinație apropiate între ele la fiecare specie în parte.

Tabelul nr. 1

Germinația sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii* în laborator păstrați în diferite condiții, perioade variate de timp

Variantele	Germinație (%)							
	T. controversa				*T. pančičii*			
	1 an	2 ani	3 ani	4 ani	1 an	2 ani	3 ani	4 ani
În laborator	58,3	22,5	16,3	7,9	40,2	19,5	6,2	5,3
În aer liber	55,9	20,0	18,5	6,2	38,1	15,3	3,5	3,0
În sol, la 15–20 cm adîncime	27,4	16,0	7,3	3,8	18,5	13,8	5,5	2,1

Sporii păstrați în sol la mare adîncime însă au dat procente mai mici de germinație față de primele două variante chiar după primul an de păstrare. După 4 ani au mai germinat, însă în proporție foarte scăzută atît la o specie, cît și la cealaltă. Sporii păstrați în sol pierd mai repede facultatea germinativă datorită condițiilor speciale, cum ar fi slaba aerisire, acțiunea unor microorganisme, care nu intervin în cazul celor păstrați în laborator sau în aer liber.

Rezultatele din cîmp au fost obținute din experiențe în care sporii au fost puși în condiții optime de germinație și infecție (lumină, temperatură, aerație, prezența plantei-gazdă). Astfel, soiurile San Pastore și Bulgaria 301 infectate în proporție de 4,5 și 8,4 în primul an cu *T. controversa* ajung la 0,0 și, respectiv, 3,4 în ultimul an de experimentare, așa cum reiese din tabelul nr. 2. Parcelele-martor infectate în fiecare an au avut, cu mici excepții, procente foarte apropiate de infecție, adică între 2,9 și 3,5 pentru soiul San Pastore și între 10,0 și 14,3 pentru Bulgaria 301, de-a lungul celor 4 ani. Și la soiul Odessa 16, infecția a scăzut de la 19,9 la 4,5% față de martor, care s-a menținut în cei 4 ani între 19,8 și 26,3%.

Tabelul nr. 2

Păstrarea viabilității sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii* timp de mai mulți ani în sol

Specia	Soiul	Infecția (%)			
		1961	1962	1963	1964
Tilletia controversa	A 15	32,3	20,6	9,8	6,3
	martor	—	37,0	31,9	30,2
	Triumph	52,2	32,5	15,5	9,2
	martor	—	54,8	52,2	42,3
	Cluj 650	35,0	16,8	5,6	4,8
	martor	—	30,2	18,2	26,8
	San Pastore	4,5	1,6	0,0	0,0
	martor	—	3,5	2,9	3,0
	Bulgaria 301	8,4	3,2	4,8	3,4
	martor	—	10,8	14,3	10,0
	Odessa 16	19,9	8,3	6,6	4,5
	martor	—	26,3	22,5	19,8
Tilletia pančičii	Cenad 395	—	40,8	18,3	10,3
	martor	—	—	44,2	33,8
	Beta 40	—	28,5	12,6	7,2
	martor	—	—	36,8	26,1
	Cenad 396	—	36,9	16,1	9,7
	martor	—	—	41,8	35,3

La soiurile Triumph, Cluj 650 și A 15, cunoscute ca sensibile față de *T. controversa*, procentele de infecție de 52,2, 35,0 și 32,3 din primul an au scăzut pînă în ultimul an la 9,2, 4,8 și 6,3. Pe parcelele-martor, valorile de infecție s-au menținut relativ în jurul celor obținute la fiecare soi în primul an de experimentare.

Situație similară s-a găsit și în parcelele infectate cu *T. pančičii*. Astfel, în primul an la soiul Beta 40 s-a înregistrat o infecție de 28,5%, iar în ultimul an numai de 7,2%. La soiurile Cenad 395 și Cenad 396,

infecția a scăzut de la 40,8 și 36,9% în primul an la 10,3 și, respectiv, 9,7% în ultimul an. Deoarece s-a experimentat numai 3 ani cu *T. pančičii*, procentele de infecție ceva mai ridicate în ultimul an față de cele de la soiurile de grîu infectate cu *T. controversa* sînt explicabile.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Se cunoaște că în general sporii speciilor de *Tilletia* de pe grîu păstrează viabilitatea timp destul de îndelungat. După cum reiese din rezultatele prezentate în lucrarea de față, această caracteristică este proprie și speciilor *T. controversa* de pe grîu și *T. pančičii* de pe orz.

Experiențele noastre de laborator pun în evidență faptul că facultatea germinativă a sporilor acestor două specii este modificată de vechimea și condițiile de păstrare; germinația scade cu vechimea, însă în ritm destul de lent în comparație cu alte specii din grupul ustilaginalelor, la care germinația este aproape nulă după circa 1 an de păstrare.

Sporii păstrați în laborator sau în aer liber pierd mai greu facultatea germinativă decît cei păstrați în sol la 15 – 20 cm adîncime, în care caz o mare parte dintre ei pot fi distruși de diferiți agenți nefavorabili de natură mecanică, fizică, chimică, biologică. Cei care rezistă însă, constituie o sursă de infecție de loc neglijabilă, care poate juca un rol serios în ceea ce privește continuitatea paraziților în culturi.

H. Z o g g (10) arată că în cultura mare, în cazul speciei *T. controversa*, au importanță pentru infecție îndeosebi acei spori care se păstrează de la un an la altul în spicele de grîu atacate și rămase pe teren în urma recoltării, pe care vîntul le duce la adăpostul perdelelor forestiere, gardurilor vii etc. Această situație ar corespunde cu varianta noastră cu spori păstrați în aer liber. Aceștia au germinat în procent mai ridicat decît cei păstrați în sol, care, găsindu-se la o adîncime mare, sînt ușor supuși unor procese de descompunere sub acțiunea microorganismelor și unei slabe aerisiri.

Experiența noastră din cîmp confirmă datele obținute la *T. controversa* de T. I. Z a h a r o v a (9) și K. B ö n i n g și A. M i n c k w i t z (2). Potențialul de infecție scade simțitor abia după 4 ani, indiferent dacă este vorba de soiuri sensibile sau de soiuri rezistente.

O primă concluzie care se desprinde din aceste rezultate este aceea că sporii speciilor *T. controversa* și *T. pančičii* păstrează timp îndelungat viabilitatea lor chiar și în condițiile din sol.

Se poate arăta de asemenea că prezența plăntuțelor de grîu și orz, în special a celor de la soiurile sensibile, stimulează probabil germinația sporilor din sol.

În cultura grîu după grîu, potențialul de infecție din sol scade în ritm lent numai după 4 și chiar mai mulți ani.

Procentul de infecție scăzut înregistrat după un număr oarecare de ani are mai puțină importanță pentru producție, dar acest procent asigură continuitatea sursei de infecție a paraziților în culturile de grîu și orz, întreținînd focare de boală.

Deoarece, după cum se cunoaște din lucrările noastre anterioare (7), tratamentul chimic al solului este greu de aplicat și costisitor, o bună metodă de prevenire a atacului acestor paraziți, pe lîngă cultivarea de soiuri rezistente, o constituie introducerea unei rotații pe mai mult de 4 ani, în care să intre plante care nu sînt atacate de cei doi paraziți și pentru care se cere o prelucrare mai adîncă a solului. Această prelucrare este necesară deoarece, după cum se știe (4), (11), germinația sporilor acestor paraziți este stimulată de lumină și o bună aerisire și foarte mult scăzută în special la întuneric. Epuizarea sursei de spori din sol se face succesiv prin lucrări agrotehnice, care aduc straturile cu spori de la suprafață în interior și pe cele din interior la suprafață. Culturile de grîu și orz de pe un teren cu sporii introduși la adîncime „scapă" de infecții puternice, pe cînd cele care se găsesc pe un teren cu sporii la suprafață sau la o mică adîncime sînt de regulă puternic infectate (5), (6). Dacă pe acest teren se cultivă o plantă care nu este gazdă pentru respectivii paraziți, sporii germinează, dar apoi pier din cauza lipsei plăntuțelor-gazdă și deci a nerealizării procesului de infecție.

Rezultatele obținute întregesc cunoștințele privitoare la biologia speciei *T. pančičii*, prezentată de noi într-o lucrare anterioară (4), specie ale cărei cerințe de viață nu sînt cunoscute din literatura de specialitate.

Pe baza acestor rezultate, ca și pe baza celor anterioare, se poate afirma că speciile *T. controversa* de pe grîu și *T. pančičii* de pe orz au o serie de caractere biologice care le apropie.

BIBLIOGRAFIE

1. BAYLIS R. H., Plant Disease Reptr., 1955, **39**, *2*, 159–160.
2. BÖNING K. a. MINCKWITZ A., Zeitschr. Pflkrankh. und Pflschutz, 1966, **73**, *7*, 385–393.
3. BÖNING K., WAGNER F. u. MINCKWITZ A., Zeitschr. Pflbau und Pflschutz, 1953, **4 (48)**, *2*, 49–71.
4. DUMITRAȘ LUCREȚIA, St. și cerc. biol., Seria botanică, 1967, **19**, *4*.
5. HOLTON C. S., KENDRICK E. a. MEINERS J. P., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, **24**, *4*, 387–393.
6. HOLTON C. S. a. MEINERS J. P., Phytopath., 1957, **47**, *1*, 17.
7. SĂVULESCU ALICE și DUMITRAȘ LUCREȚIA, în colaborare cu SEVCENCO VICTORIA și VASILIU LIA, St. și cerc. biol., Seria botanică, 1963, **15**, *2*, 163–174,
8. SĂVULESCU ALICE, DUMITRAȘU LUCREȚIA și PUȘCAȘU A., Lucr. Congr. șt. sol. 1964, 1967, **3**, 669–679.
9. ЗАХАРОВА Т. И., Защ. раст., 1964, **9**, *9*, 55.
10. ZOGG H., Phytopath. Z., 1959, **35**, *1*, 1–22.
11. WARMBRUNN K., Phytopath. Z., 1952, **19**, *4*, 441–482.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secția de microbiologie și fitopatologie generală.

Primită în redacție la 10 mai 1967.

PRIMUL SIMPOZION NAȚIONAL DE PALINOLOGIE ȘI SĂRBĂTORIREA ACAD. PROF. EMIL POP (CLUJ, 1967)

Dintre variatele discipline ale științelor naturii remarcăm la începutul veacului nostru abordarea primelor cercetări de palinologie, întreprinse în bazinul Dornelor de către F. Peterschilka (1927), Th. Solacolu (1928), E. Pop (1928). Promotorul și fondatorul palinologiei românești însă este acad. prof. Emil Pop, care, prin cercetările sale metodologice, efectuate asupra mlaștinilor turboase din țara noastră, deschide un drum nou, cu foarte largi perspective atît prin contribuția sa directă, cît și prin inițierea și formarea a numeroși discipoli și colaboratori. Aceste succese au implicații teoretice și practice nu numai în biologie, dar și în alte domenii ale științelor naturii.

La noi în țară, cercetările palinologice datează de peste patru decenii, cunoscînd o dezvoltare la Cluj, sub aspectul observațiilor polen-analitice microstratigrafice al zăcămintelor turboase cuaternare, al cunoașterii istoriei vegetației. La Universitatea din București, cercetările întreprinse privesc analiza sporodermei și a structurii acesteia la polenul angiospermelor din flora actuală a României. Din punct de vedere micropaleontologic se întreprind cercetări în legătură cu stabilirea vîrstelor geologice ale diferitelor formațiuni din țară pe baza analizei asociațiilor microfloristice din precambrian și pînă în cuaternar. Ca urmare a intensificării cercetărilor iau ființă laboratoare speciale de palinologie la București, Cluj și Iași.

Dezvoltarea tot mai mult a cercetărilor de palinologie în țara noastră sub diferite aspecte, și îndeosebi a celui fitoistoric al turbăriilor cuaternare, a permis organizarea și desfășurarea lucrărilor primului simpozion național asupra „științei polenului", care a avut loc la Cluj în ziua de 7.IV.1967.

Acest important eveniment științific a coincis cu aniversarea a 70 de ani de la nașterea fondatorului școlii românești de palinologie, acad. prof. Emil Pop.

Simpozionul a fost organizat de către Centrul de cercetări biologice al Academiei, Filiala Cluj, împreună cu Societatea de științe naturale și geografie, Filiala Cluj, și Comisia regională pentru răspîndirea cunoștințelor cultural-științifice.

În program au fost înscrise un număr de zece referate și comunicări, toate axate direct pe probleme speciale ale palinologiei. Trei dintre acestea s-au referit la activitatea prodigioasă a prof. Emil Pop în domeniul palinologiei și al dezvoltării acesteia atît în țară (acad. prof. Șt. Péterfi și prof. I. Ciobanu), cît și pe plan mondial cu noi direcții de cercetare (V. Soran). Au fost prezentate apoi rezultatele cercetărilor morfologice la polenul plantelor *Angiospermae* din flora actuală a României (prof. I. T. Tarnavschi) și la briofite relicte arctice cu considerații asupra sporilor și altor resturi conservate în turba cuaternară aparținînd acestui grup de *Cryptogamae* (prof. Tr. I. Ștefureac). Într-un număr de cinci comunicări s-au prezentat rezultatele originale ale cercetărilor în palinologie, fie asupra unor mlaștini turboase din țară: Parîng (I. Ciobanu, B. Diaconeasa și Șt. Șuteu), Voșlăbeni (Fl. Rațiu) și Făgăraș (B. Dia-

coneasa), fie asupra solurilor subalpine din Munţii Apuseni (M. Nemeş, V. Lupşa şi N. Boşcaiu), fie asupra unor sedimente cavernicole din defileul Dunării (N. Boşcaiu).

Cu acest prilej, participanţii au adus un înalt prinos de recunoştinţă celui care, acordînd însemnătatea cuvenită acestei discipline, a inclus-o în cercetările ştiinţifice din patria noastră.

Lucrările simpozionului au fost deschise şi prezidate de acad. prof. Şt. Péterfi, care, după prezentarea în mod succint a biografiei sărbătoritului, a elogiat activitatea didactică îndelungată şi fecundă a excelentului dascăl şi educator şi ampla sa contribuţie ştiinţifică creatoare, concretizată într-un număr de peste 300 de lucrări originale, binecunoscute şi mult apreciate în ţară şi peste hotare. Au fost subliniate îndeosebi studiile sale palinologice microstratigrafice (polen-analitice) şi valoarea acestora în cunoaşterea istoriei vegetaţiei.

S-a dat apoi citire mesajului adus din partea conducerii şi a membrilor Societăţii de ştiinţe naturale şi geografie din Bucureşti, semnat de acad. prof. N. Sălăgeanu.

În continuare, prof. I. Ciobanu, relevînd opera palinologică de specialitate a acad. Emil Pop, prezintă un istoric asupra acestor studii la noi, insistînd îndeosebi asupra celor mai importante rezultate obţinute prin cercetări metodologice asupra mlaştinilor turboase din întreaga ţară şi a interpretării succesiunilor de vegetaţie ale acestora cu stabilirea diferitelor faze. Autorul arată amploarea incursiunilor teoretice şi practice actuale ale ştiinţei polenului. Din numărul total al lucrărilor ştiinţifice (300) publicate de prof. Emil Pop, 65 sînt de palinologie. Cercetările sale întreprinse în Carpaţi au elucidat diferite probleme palinologice esenţiale, ca explicarea variantei est-carpatice a evoluţiei silvestre la noi, încadrată în procesul evolutiv general al pădurilor din Europa centrală, prin care stabileşte vechimea perioadelor silvestre din nordul ţării. Rezultatele obţinute în cercetările prof. Emil Pop au fost unanim apreciate şi recunoscute cu ocazia diferitelor congrese, simpozioane, conferinţe, excursii internaţionale ş.a. la care a participat.

V. Soran prezintă succint conţinutul şi scopul celei de-a doua Conferinţe internaţionale de palinologie ţinută la Utrecht (1966), arătînd variabilitatea şi nivelul actual al cercetărilor palinologice pe plan mondial, ca şi modul şi principiile după care a fost organizată această conferinţă cu prezentarea comunicărilor în cinci secţii : paleolitic, mezofitic, cretacicul superior şi terţiar, cuaternar şi morfologia şi dispersia sporilor. În mod deosebit au atras atenţia lucrările privind posibilitatea găsirii unor resturi fosile în meteoriţii carbonici, microscopia fluorescentă în palinologie, palinologia şi conservarea polenului, palinologia şi meteorologia, aplicarea metodelor statisticii matematice în palinologie, aeropalinologia ş. a. Delegaţia română care a participat la lucrările acestei conferinţe, formată din Emil Pop, M. Filipescu, D. Beju, N. Baltes şi V. Soran, a prezentat cinci comunicări. Prof. Emil Pop a vorbit despre aeropalinologia în România.

Arătînd diversificarea şi importanţa teoretică şi practică a palinologiei, prof. I. T. Tarnavschi se referă îndeosebi la cercetările morfopalinologice la plantele spontane şi cultivate din flora actuală a României, întreprinse, începînd din anul 1955, la Catedra de botanică a Universităţii din Bucureşti. Pînă în prezent au fost analizaţi, de către d-sa şi colaboratori, microsporii de la circa 1 500 de taxoni, aparţinînd la 81 de familii de *Angiospermae* (din cele 3 600 de specii şi 121 de familii de *Angiospermae* din flora ţării), în pregătire pentru o iconografie monografică a polenului florei României.

În comunicarea sa asupra unor briofite arctice din flora ţării cu unele consideraţii palinologice, prof. Tr. I. Ştefureac se ocupă în prima parte de valoarea relictară a 13 specii de muşchi (*Sphagnales*, *Bryales* şi unele *Hepaticae*), cunoscuţi sporadic mai ales în nordul ţării. Caracterul comun al acestor briofite constă în afinitatea lor taxonomică, bazată pe asemănarea morfologică a organelor gametofitului şi sporofitului. Unii dintre taxoni sînt monotipici (*Caloscopium*, *Paludella*), iar sporii adeseori (*Meesiaceea*) foarte mari, aflaţi şi subfosili. În cea de-a doua parte se insistă asupra valorii palinologice a sporilor de briofite (*Sphagnum*, *Polytrichum*, *Dicranum*), ca şi asupra resturilor subfosile de muşchi (tulpiniţe, frunzişoare) aflate în zăcămin-

tele de turbă. Briofitele constituie fondul viu şi mort, din care cauză cunoaşterea lor multilaterală contribuie nu numai la caracterizarea vegetaţiei actuale a mlaştinii turboase, ci şi palinologic la stabilirea succesiunii vegetaţiei în aceste formaţiuni. Pe baza resturilor de briofite se dau denumirea şi clasificarea tipurilor de turbă, se stabileşte vechimea lor şi se explică înfiriparea şi dezvoltarea celorlalte grupări de plante erbacee şi lemnoase. Ca exemplu sînt date *Helodium lanatum*, identificat subfosil (Lucina), ca şi zonarea în creştere a acestuia ca muşchi generator de turbă şi în condiţiile pedoclimatice actuale (Drăgoiasa).

Prof. I. Ciobanu, B. Diaconeasa şi Şt. Şuteu constată, pe baza cercetărilor făcute în Masivul Parîng, că „Muntinul Mic" constituie cea mai înaltă mlaştină la noi şi are cel mai gros sediment polinic aplin. Din analiza sporo-polinică a acestuia, autorii pun în evidenţă toate cele cinci faze silvestre ale evoluţiei pădurilor noastre postglaciare. Faza de tranziţie pin-molid este pentru prima dată semnalată în etajul nostru aplin, iar celelalte faze prezintă unele particularităţi locale. Se confirmă imigrarea mai timpurie a bradului din Balcani.

Cu privire la cercetările palinologice din complexul mlăştinos eutrof de la Voşlăbeni (r. Gheorgheni), Fl. Raţiu arată că înmlăştinirea acestui teren, înfiripat după Emil Pop în finiglaciar sau preborealul vechi, a avut o perioadă de transgresiune în subboreal, după Blytt-Sernander, care i-a lărgit perimetrul. Se constată că din această perioadă formaţiunea forestieră dominantă în bazin a fost molidişul, cărpinişurile fiind neînsemnate; din subatlantic, fagul a fost şi el nesemnificativ reprezentat. Fondul climatic al bazinului nu favoriza dezvoltarea esenţelor foioase. Prezenţa polenului de *Sparganium minimum*, element boreal, confirmă conservarea relictelor arctice în mlaştinile eutrofe, afirmîndu-se existenţa cenozelor de tipul *Dryopteris* cu *Alnus*, *Carex acutiformis* cu *Alnus*, ca şi a unor magnocaricete.

Analizînd palinologic 22 de mlaştini turboase din 11 circuri glaciare, apărute fie în jurul unor izvoare, fie prin colmatarea unor lacuri glaciare din Munţii Făgăraşului, B. Diaconeasa argumentează succesiunea normală a pădurilor postglaciare, ilustrată sintetic prin diagrama polinică a unui zăcămînt turbos cu caracter oligotrof din căldarea Ucea Mare. Au fost puse în evidenţă cinci faze silvestre, corelate cu cele din Retezat, Parîng şi Semenic.

Prof. M. Nemeş, V. Lupşa şi N. Boşcaiu prezintă rezultatele analizelor polinice ale solurilor subalpine de pe muntele Vlădeasa. Pe bază a trei profile pedologice se explică vechimea şi evoluţia solurilor formate în subatlantic o dată cu oceanizarea climatului central-european, iar ca vîrstă (3 000 de ani) coincid cu solurile din regiunile boreale ale Europei. Umezirea climatului subatlantic ar fi amorsat evoluţia solurilor spre stadiul de pedoclimax. Pe cea mai mare parte a povîrnişului muntelui, solurile alpine se găsesc în stadiul de paraclimax edafic, rezultat în urma restaurării echilibrului relativ stabil cu pajiştile secundar instalate în locul jnepenişurilor. Căderea bruscă a polenului de *Pinus mugho*, corelată cu aceea de *Chamaenerion*, arată existenţa unor străvechi defrişări ale jnepenişurilor pentru extinderea ariei păşunabile.

În ultima comunicare din program, N. Boşcaiu şi V. Lupşa aduc interesante rezultate desprinse în urma analizei polinice a sedimentelor cavernicole din Peştera lui Veterani din defileul Dunării (Dubova). În orizonturile inferioare, autorii pun în evidenţă faza pinului (*Pinus sylvestris* cu enclave preglaciare de *P. pallasiana*) concomitent cu încălzirea climatului din perioada boreală ; dintre elementele termofile se remarcă arboretele de *Tilia cordata* (polen 73%). O dată cu evoluţia anatermă a climatului din perioada atlantică, se înregistrează o sensibilă reafirmare a polenului de *Pinus* şi regresul celui de *Tilia*. Autorii arată că apariţia fagului a fost mai timpurie decît în alte regiuni ale ţării, ceea ce coincide cu o perioadă climatică caracterizată prin elemente termofile. Astfel, infiltrarea fagului ar fi avut loc chiar de la începutul subborealului, cînd se constată un maximum în polen de *Abies*, înregistrat înaintea celui de fag. În orizonturile superioare ale molidului se evidenţiază expansiunea făgetelor (subatlantic), care în defileul Dunării sînt la cele mai joase altitudini din ţară.

*

Toate comunicările au fost urmărite cu viu interes, ele constituind contribuții noi în domeniul palinologiei, care confirmă concepțiile enunțate în decursul timpului de acad. Emil Pop și lărgesc sfera preocupărilor în acest domeniu cu noi perspective în cercetările științifice teoretice și aplicative.

În cadrul unor comunicări s-au făcut următoarele două propuneri:

— Organizarea în țară a unui for central de documentare, schimb și informare palinologică, ținerea unei evidențe a materialului palinologic analizat, alcătuirea unei palinoteci și realizarea legăturilor cu alte organisme similare din străinătate (prof. I. T. Tarnavschi).

— Lucrarea de sinteză *Mlaștinile de turbă din România*, publicată de acad. Emil Pop (1960), epuizată la scurt timp după publicare și fiind mult solicitată în țară și străinătate, să fie prin grija Editurii Academiei reeditată în limba română și tradusă într-o limbă de largă circulație (prof. Tr. I. Ștefureac).

Binevenită și utilă va fi de asemenea publicarea într-un volum din seria „Contribuții botanice" — Cluj a tuturor comunicărilor prezentate la acest prim simpozion național de palinologie.

Menționăm totodată că la cea de-a doua Conferință internațională de palinologie de la Utrecht (1966) s-a hotărît ținerea celei de-a treia în anul 1970 într-una dintre țările răsăritene (România sau U.R.S.S.).

*

Luînd cuvîntul, acad. prof. Emil Pop apreciază cu vie emoție conținutul științific al referatelor și comunicărilor prezentate cu ocazia primului Simpozion național de palinologie desfășurat la Cluj și care a coincis cu aniversarea unui moment cardinal din viața sa. Cu cea mai caldă bucurie, consideră reușită această manifestare științifică și mulțumește tuturor celor care au organizat și prezentat comunicările și referatele, ca și celor care au participat la acest simpozion.

Palinologia, care-și are „vatra" sa la Cluj — a arătat în continuare prof. Emil Pop —, a ajuns azi la noi în țară la un stadiu de maturitate, iar cercetările care se intensifică la Cluj, București și recent la Iași, în universități și diferite institute, garantează o și mai mare dezvoltare în acest domeniu complex de cercetare.

*

Opera botanică de pînă acum a prof. Emil Pop este remarcabilă, bine cunoscută în țară și peste hotare. Ea oglindește o muncă uriașă, deosebit de prodigioasă și fecundă, metodic organizată, desfășurată temeinic în timp, cu aleasă pasiune, întreagă dăruire și rară erudiție de biolog.

Pe drumul desțelenit la noi acum patru decenii de acad. prof. Emil Pop în domeniul palinologiei, știință de larg orizont, care interesează variate discipline ale biologiei și ale științelor naturii în general, aportul său de seamă și al școlii palinologice românești pe care a creat-o a contribuit din plin la progresul științei românești și al celei universale.

Prof. TRAIAN I. ȘTEFUREAC, *Șef de laborator la Institutul de biologie „Traian Săvulescu"*

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică" publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.